

3096529

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Assistant Commissioner for Patents  
United States Patent and Trademark  
Office  
Box PCT  
Washington, D.C. 20231  
ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

in its capacity as designated Office

NOTIFICATION CONCERNING  
DOCUMENT TRANSMITTED

Date of mailing (day/month/year)

21 December 1999 (21.12.99)

International application No.

PCT/DE99/01806

International filing date (day/month/year)

15 June 1999 (15.06.99)

Applicant

WHD ELEKTRONISCHE PRÜFTECHNIK GMBH et al

The International Bureau transmits herewith the following documents and number thereof:

\_\_\_\_\_ cop(ies) of priority document(s) (Rule 17.2(a))

The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer

S. Baharlou

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

REC'D 28 SEP 2000

WIPO PCT

## PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT



(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 1.197.PCT	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsbericht (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE99/01806	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 15/06/1999	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 16/06/1998
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK D21H23/02		
Anmelder WHD ELEKTRONISCHE PRÜFTECHNIK GMBH et al.		

- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationale vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 4 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.  
  
☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).  
  
 Diese Anlagen umfassen insgesamt 16 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderische Tätigkeit und der gewerbliche Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  08/01/2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  26.09.2000
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Karlsson, L  Tel. Nr. +49 89 2399 8424 

**I. Grundlage des Berichts**

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

**Beschreibung, Seiten:**

1-11                      eingegangen am                      05/07/2000    mit Schreiben vom                      05/07/2000

**Patentansprüche, Nr.:**

1-29                      eingegangen am                      05/07/2000    mit Schreiben vom                      05/07/2000

**Zeichnungen, Blätter:**

1/11-11/11                      ursprüngliche Fassung

2. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung,                      Seiten:  
☐ Ansprüche,                      Nr.:  
☐ Zeichnungen,                      Blatt:

3. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)):

4. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

**V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

**1. Feststellung**

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche 1-29 Nein: Ansprüche
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche 1-29 Nein: Ansprüche
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche 1-29 Nein: Ansprüche

2. Unterlagen und Erklärungen

**siehe Beiblatt**

**VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung**

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:

**siehe Beiblatt**

**V**

1.1 Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen elektrisch leitenden Merkmalstoff in Form eines Polymers zur Integration in z.B. Papierstoffbahnen für Wertpapiere, in welchem der spezifische Merkmalstoff ein Polyethylendioxithiophen-polystyrolsulfonat (PEDT/PSS) ist.

D1:EP-A-0 753 623 und D2:US-A-5 112 672 offenbaren ein Sicherheitspapier, das eine Folie mit einem elektrisch leitenden Polymer aufweist. Die Merkmale des Anspruchs 1, d.h. ein den oben genannten Merkmalsstoff PEDT/PSS enthaltender Polymer, sind allerdings nicht in D1 oder D2 zu finden. Der vorliegende Anspruch 1 ist somit neu (Artikel 33.2 PCT). Weiter, da der vorteilhafte Merkmalsstoff PEDT/PSS in keinen von den zitierten Dokumenten zu finden ist, ist der Gegenstand des vorliegenden Anspruchs 1 auch als erfinderisch anzusehen (Art.33.3 PCT)

1.2 Die Merkmale der abhängigen Ansprüchen 2 bis 29 beziehen sich auf spezifischen Ausführungsformen der Erfindung wie in Anspruch 1 definiert und erfüllen damit auch die Erfordernisse von Artikeln 33.2 und 33.3 PCT.

**VIII**

2.1 Die Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1, d.h. die Verwendung des Merkmalsstoffes PEDT/PSS, ist nicht klar definiert und erfüllt daher nicht die Erfordernisse des Artikels 6 PCT ("Elektrisch leitender Merkmalsstoff (6) in Form eines elektrisch leitenden Polymers....für in Papierbahnen einzubringende Sicherheits-Merkmale...oder zur Verbindung mit einem Trägermaterial für die Herstellung ...").

2.2 Es scheint als ob die Figuren 3 bis 6 auch gestrichen werden sollten um die Erfordernisse des Regels 5.1(a)(i)-(vi) PCT zu erfüllen.

**Merkmalsstoffe und Sicherheitsmerkmale für die Prüfung von Dokumenten, Wertpapieren, Banknoten, Verpackungen und Produkten**

Die Erfindung betrifft Merkmalsstoffe für Sicherheitsmerkmale in Dokumenten, Wertpapieren, Banknoten, Verpackungen und Waren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Die Papierstoffbahnen für Dokumente, Wertpapiere, Banknoten, Verpackungen und für Waren werden zur Erhöhung der Fälschungssicherheit mit Merkmalsstoffen versehen. Bislang verwendete lichtaktive Merkmalsstoffe sind gegenwärtig auf dem freien Markt erhältlich, so daß Fälscher in der Lage sind, die mit ihnen hergestellten Sicherheitsmerkmale nachzustellen.

In der EP 753 623 wird in diesem Zusammenhang ein Sicherheitsblatt mit einem elektrisch leitendem Element beschrieben. Das Sicherheitsblatt besteht aus einer Trägermatrix mit einer Faserstruktur und das leitende Element ist ein Sicherheitsfaden in Form einer Folie. Die Folie ist mit einem elektrisch leitendem Polymer aus der Gruppe der Polythiophene beschichtet. Das elektrisch leitende Polymer wird in flüssiger oder dispergierter Form auf die Folie aufgetragen.

In der US 5,112,672 wird ein Sicherheitsdokument mit einem eingebettetem elektrisch leitenden Sicherheitsfaden beschrieben. Der Sicherheitsfaden besitzt eine Metallbeschichtung die zur Überbrückung von Unterbrechungen mit einem elektrisch leitendem Polymer versehen ist.

In der US 5,419,424 wird eine Prüfeinrichtung für den Sicherheitsfaden in Banknoten dargestellt. Die Prüfeinrichtung besitzt Sensorelektroden, die den Sicherheitsfaden mittels kapazitiver Kopplung detektieren.

In der DE 43 34 797 wird ein Verfahren zur Herstellung fälschungssicherer Dokumente sowie ein Verfahren zu deren Prüfung aufgezeigt. Die Dokumente enthalten ein Gitterwerk aus Metalldrähten, die an ihren Kreuzungspunkten kontaktiert werden.

In der EP 839 950 wird ein Verfahren zum Einlagern von Substanzen in eine laufende Faserbahn beschreiben. Die Substanzen werden im/oder vor dem Stoffauflauf in die Faserstoffsuspension eingeleitet. Die Einleitung geschieht an mehreren über die Breite der Faserbahn verteilten Stellen und geschieht mindestens an einer Stelle intermittierend.

Um in dieser Situation für Fälscher technologische Hürden aufzubauen, entstanden komplizierte Lösungen unter Verwendung lichtaktiver Merkmalsstoffe, bei denen - wie in DE 196 53 423 beschrieben - humanvisuell nicht erkennbare, lichtabsorbierende Merkmalsstoffe zusätzlich Verwendung finden. Auf diese Weise entstehen beispielsweise während einer Prüfung unter dem Einfluß von IR-Licht Druckbilder mit auffälligen Fehlstellen.

Zur Erhöhung der Fälschungssicherheit werden weiter Merkmalsstoffe in einer definierten Verteilung auf die Papierbahn aufgebracht, um die Echtheit eines Dokuments maschinell lesbar zu machen. Nach der DE 197 14 519 werden dafür humanvisuell nicht erkennbare Merkmalsstoffe eingesetzt, die in linienförmig ausgeführten Markierungen ein visuelles Druckbild überlagern. Der verwendete Merkmalsstoff soll aufgrund einer physikalischen Eigenschaft maschinell nachweisbar sein. Unter anderen wird als eine derartige physikalische Eigenschaft auch die elektrische Leitfähigkeit genannt, jedoch wird ein derartiger, humanvisuell nicht erkennbarer Merkmalsstoff nicht offenbart.

Ein gegenwärtig bei Banknoten verbreitet eingesetztes Sicherheitsmerkmal wird durch einen Folienaufbau verkörpert, der aus mindestens einer Trägerfolie und einer auf die Trägerfolie aufgetragenen Metallisierung besteht. Ein sogenannter Sicherheitsfaden wird entweder vollständig oder mit Fenstern in die Papierbahn eingebettet. Ursprünglich diente ein solcher Sicherheitsfaden einschließlich erkennbarer demetallisierter Stellen in Form von Zeichen oder Buchstaben nur zur humanvisuellen Prüfung. In dem Bestreben einer Verbesserung der Fälschungssicherheit wurde eine zusätzliche Prüfung der elektrischen Leitfähigkeit der Metallisierung in Betracht gezogen. Eine Verwirklichung dieser Absicht scheiterte bislang daran, daß einerseits die Banknoten in ihrem Gebrauch einer hohen mechanischen Beanspruchung unterliegen, beispielsweise durch Knicken und Falten durch den Benutzer, aber auch durch Biegen in Geldautomaten und Zählmaschinen. Zum anderen unterliegt der Folienaufbau auch schon während des technologischen Prozesses der Papierherstellung infolge Spannens und Biegens einer erheblichen Belastung. Als Folge dessen treten in der Metallisierung zufällig verteilt feine Haarrisse auf, die jegliches Meßergebnis unsicher und nicht reproduzierbar machen. Um Fälschungen dieses Sicherheitsmerkmals aber zu begegnen, ist in den Prüfvorrichtungen von



Bankautomaten nicht nur die Präsenz einer Metallisierung nachzuweisen, sondern die Echtheit ist aufgrund eines bestimmten Meßwertes der Leitfähigkeit zu erkennen. Dieses Problem wird grundsätzlich auch nicht dadurch gelöst, wenn - wie in DE 43 44 553 und EP 659 587 vorgeschlagen - anstelle des Aufdampfens der Metallisierung im Hochvakuum metallisch wirkende Druckfarben eingesetzt werden.

Da die elektrische Leitfähigkeit eine der wesentlichsten Eigenschaften von Metallen ist, scheint es naheliegend zu sein, daß Fälscher die elektrische Leitfähigkeit einer Metallisierung vermuten. Es stehen gegenwärtig sogar ausreichend technologische Ausrüstungen wohlfeil zur Verfügung, um richtige Metallisierungen einschließlich ihrer bildhaften Gestaltung als Fälschung eines Sicherheitsmerkmals in Dokumente, Wertpapiere, Banknoten, Verpackungen oder Waren einzubringen. Da aber die elektrische Leitfähigkeit ein schnell und sicher nachweisbarer Prüfparameter ist, besteht vorerst nicht das Verlangen, auf dieses Sicherheitsmerkmal zu verzichten. Nachteilig ist außerdem, daß die humanvisuell sichtbare Metallisierung in ihren Eigenschaften kaum variabel ist, da sie für den Großteil der Benutzer als ein konstantes und immer in gleicher Weise erkennbares Sicherheitsmerkmal dienen soll. Schließlich sind in die Geheimnisse dieses humanvisuell erkennbaren Sicherheitsmerkmals eine relativ große Anzahl von Personen in Verbindung mit dessen Herstellung und Prüfung eingeweiht, so daß allein von der Größe und Unüberschaubarkeit dieses Personenkreises ein Gefährdungspotential ausgeht.

Es ist somit Aufgabe der Erfindung, einen elektrisch leitenden Merkmalsstoff vorzuschlagen, bei denen die vorgenannten Nachteile nicht auftreten. Es ist weiterhin auch Aufgabe der Erfindung, solche Merkmalsstoffe vorzuschlagen, die zur Erhöhung der Fälschungssicherheit beitragen, weil die Notwendigkeit entstanden ist, ein weiteres, leicht variierbares Sicherheitsmerkmal zu schaffen, das weniger die Aufmerksamkeit auf sich lenkt als die humanvisuell erkennbare Metallisierung, beziehungsweise ein Sicherheitsmerkmal an wechselnden Stellen vorzuschlagen, an denen es nicht vermutet wird und nur mit äußerst präzise arbeitender Prüftechnik feststellbar ist. Diese der Sicherheit dienenden Merkmale und Elemente werden direkt oder in Verbindung mit anderen in die Papierstoffbahn einzubringenden Sicherheitsmerkmalen, wie Sicherheitsfäden, in die Papierstoffbahn integriert.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Kennzeichen und Merkmale des Anspruchs 1 sowie deren spezielle in den Unteransprüchen dargelegte Ausführungsformen gelöst. Die Merkmale der Erfindung gehen außer aus den Ansprüchen auch aus der Beschreibung und den Zeichnungen hervor, wobei die einzelnen Merkmale jeweils für sich allein oder zu mehreren in Form von Unterkombinationen schutzfähige Ausführungen darstellen, für die Schutz beansprucht wird.

Die erfindungsgemäße Lösung gewährt den Vorteil, dass das gefundene Polyethylen-dioxithiophenpolystyrolsulfonat (PEDT/PSS) in Verbindung mit Sicherheitspapier mit verdeckten, detektierbaren Merkmalen auszustatten, die humanvisuell nicht erkennbar sind und deren homogenes oder partielles Vorhandensein zu prüfen ist. Zugleich ergibt sich in überraschender Weise der Vorteil eines kontinuierlich ablaufenden, zeitsparenden und kostengünstigen Verfahrens zur Einbringung von Merkmalsstoffen und Sicherheitsmerkmalen in Papierbahnen und durch die hervorragenden stofflichen Eigenschaften des Polyethylen-dioxithiophenpolystyrolsulfonat (PEDT/PSS), der guten Verträglichkeit bei der Verbindung mit der Papierstoffsuspension.

Die Erfindung wird anhand nachfolgender Beispiele und der Figuren erläutert.

Fig. 1 - Längsieb einer Papiermaschine in schematischer Seitenansicht und Draufsicht zur Darstellung des Verfahrens der partiellen Integration des Merkmalsstoffs in Linienform,

Fig. 2 - Rundsieb einer Papiermaschine in schematischer Seitenansicht und Draufsicht zur Darstellung desselben Verfahrens,

Fig. 7 - Signalbild beim Überstreifen des Sensors über eine Banknote mit einem Wasserzeichen,

Fig. 7a - Signalverknüpfung der Sensoren,

Fig. 8 - schematische Seitenansicht einer Wasserzeichenprägewalze mit einer Merkmalsstoffübertragungswalze,

Fig. 8a - Signalbild eines elektrisch leitenden Wasserzeichens in konventionellem Papier,

Fig. 9 - schematische Darstellung bei partiellem Merkmalsstoffauftrag auf bzw. Merkmalsstoffintegration in die Papierstoffbahn 6,

Fig. 10 - Signalbilder der partiellen Merkmalsstoffdetektion,

Fig. 11 - Folienaufbau mit einer Trägerfolie, einer Metallisierung und einer weiteren Schicht aus einem elektrisch leitenden Polymer,

Fig. 12 - ein anderer Folienaufbau mit einer Trägerfolie, einer Metallisierung und einer weiteren Schicht aus dem elektrisch leitenden Polymer,

Fig. 13 - ein Folienaufbau mit zwei Trägerfolien und einer Metallisierung, wobei jede der Trägerfolien eine weitere Schicht aus dem elektrisch leitenden Polymer trägt,

Fig. 14 - ein Folienaufbau mit zwei Trägerfolien, einer Metallisierung und einer weiteren Schicht aus dem elektrisch leitenden Polymer,

In Fig. 1 ist eine Papiermaschine in schematischer Seitenansicht und Draufsicht mit einem Langsieb 1, einem Stoffauflauf 3, Auslaufrohren 17, einem Steuerteil 18 für die Auslaufrohre 17, einem automatischen Ventil 19 in jedem Auslaufrohr 17, einer Pumpe 20 für den Kreislauf des Merkmalsstoffs und einem Vorratsbehälter 26 für den Merkmalsstoff zur partiellen Integration dargestellt. Ferner sind Merkmalsstoff enthaltende Prüfzonen 14 dargestellt.

Fig. 2 zeigt das Rundsieb 2 einer Papiermaschine in schematischer Seitenansicht und Draufsicht mit einem Stoffeinlauf 4, den partiellen Prüfzonen 14, dem Auslaufrohr 17, dem Steuerteil 18 für die Auslaufrohre 17, dem automatischen Ventil 19 in jedem Auslaufrohr 17, der Pumpe 20 für den Kreislauf des Merkmalsstoffs und dem Vorratsbehälter 26 für den Merkmalsstoff zur partiellen Integration.

Fig. 7 zeigt das Signalbild in der Form eines Diagramms der Spannung  $U$  als Funktion der Kanalzahl beim Überstreifen der optischen Scannersensoren 10 und der kapazitiven Scannersensoren 11 über eine Banknote mit homogener Merkmalsstoffverteilung 6 und mit einem elektrisch leitenden Prägebereich 24. In einer schematischen Darstellung sind die Sensorkanäle 1 - 14 gezeigt.

Fig. 7a zeigt die Signalverknüpfung der optischen Scannersensoren 10, der kapazitiven Scannersensoren 11 und der optischen Sensoren 13 zur Aktivierung der kapazitiven Scannersensoren 11 bei der Prüfung eines Blattgutes mit partiellen Prüfzonen 14.

Fig. 8 zeigt die schematische Seitenansicht einer Wasserzeichenprägewalze 5 mit Prägesegmenten 25 und mit einer Merkmalsstoffübertragungswalze 7, einer elektrisch leitenden Prüfzone 9 in Form eines Wasserzeichens, einem Merkmalsstoffvorratsbehälter 16 und einer Andruckwalze 27.

**Fig. 8a** zeigt das Signalbild in Form eines Diagramms der Spannung  $U$  als Funktion der Kanalzahl bei der Prüfung einer elektrisch leitenden Prüfzone 9 in nicht mit Merkmalsstoff versehenem Papier.

**Fig. 9** zeigt in schematischer Darstellung nach einer partiellen Merkmalsstoffintegration in die Papierstoffbahn 6 nach Fig. 8 die Prüfung mit den kapazitiven Scannersensoren 11, den optischen Sensoren 13 zu deren Aktivierung und mit den unterschiedlichen partiellen Prüfzonen 14a, 14b, 14c.

**Fig. 10** zeigt die Signalbilder 23 der partiellen Merkmalsstoffdetektion entsprechend den Anordnungen in Fig. 9.

**Fig. 11** zeigt einen Folienaufbau mit einer Trägerfolie 28, einer Metallisierung 29 und einer weiteren Schicht 30 aus dem elektrisch leitenden Polymer.

**Fig. 12** zeigt einen anderen Folienaufbau mit der Trägerfolie 28, der Metallisierung 29 und der weiteren Schicht 30 aus dem elektrisch leitenden Polymer.

**Fig. 13** zeigt einen Folienaufbau mit zwei Trägerfolien 28; 28' und einer Metallisierung 29, wobei jede der Trägerfolien 28; 28' eine weitere Schicht 30 aus dem elektrisch leitenden Polymer trägt.

**Fig. 14** zeigt einen Folienaufbau mit zwei Trägerfolien 28; 28', einer Metallisierung 29 und einer weiteren Schicht 30 aus dem elektrisch leitenden Polymer.

#### Beispiel 1:

In **Fig. 1** und **2** wird dargestellt, wie ein partieller Auftrag des gefundenen Polyethylendioxi-thiophenpolystyrolsulfonat (PEDT/PSS) durch genau über der Papierstoffbahn 6 positionierten Dosiereinrichtungen realisiert wird. Die Voraussetzung für eine gleichmäßige Versorgung der Dosiereinrichtungen mit dem Merkmalsstoff ist eine ständige Zirkulation des Papierbreis durch Pumpen 20 im gesamten Rohrsystem einschließlich des Vorratsbehälters 26 für den Merkmalsstoff zur partiellen Integration. Mittels einer Anordnung von Dosiereinrichtungen, bestehend jeweils aus einem Auslaufrohr 17 mit einem automatischen Ventil 19 wird der Merkmalsstoff partiell auf die Papierstoffbahn 6 aufgebracht beziehungsweise in diese integriert. Dadurch entstehen in Abhängigkeit von der Steuerung linienförmig kontinuierliche Prüfzonen 14a, diskontinuierliche Prüfzonen 14b oder punktuelle Prüfzonen 14c. Siehe dazu auch **Fig. 9**. Durch das Schneiden der Papierstoffbahn 6 zu Blattgut erhält man partielle Prüfzonen 14 mit dem Merkmalsstoff. Diese können über die gesamte Blattbreite oder Blattlänge verlaufen oder

abschnittsweise in der Blattlänge oder -breite vorhanden sein. Die Breite der Linien oder Linienabschnitte ist dem Auflösungsvermögen der Scannersensoren 10; 11 anzupassen. Vorzugsweise wird eine Linienbreite von 2 mm gewählt.

Bei der Verwendung elektrisch leitender Polymere ergibt sich der Vorteil, daß diese Polymere eine gute Verträglichkeit zu den anderen Inhaltsstoffen des Papierbreis besitzen. Die Integration in den Papierstoff ist deshalb wesentlich unkomplizierter als bei festen Merkmalsstoffen, da die elektrisch leitenden Polymere auch in flüssiger Form zur Verfügung stehen. Die benötigten Konzentrationen gestatten eine nahezu transparente elektrisch leitende Markierung.

#### Beispiel 2:

Anhand der **Fig. 8** wird mittels der Prägewalze 5 und der Merkmalsstoffübertragungswalze 7 ein Abdruck des PEDT/PSS auf der Papierstoffbahn 6 erzeugt. Der Abdruck der Prägesegmente 25 entspricht der bildlichen Darstellung der elektrisch leitenden Prüfzone in Form des Wasserzeichens 9.

#### Beispiel 3:

In den **Fig. 1** und **2** wird dargestellt, daß die Prüfzonen 14 in der Papierstoffbahn 6 auf das homogene beziehungsweise partielle Vorhandensein des Merkmalsstoffs kontrolliert werden. Das dabei gewonnene Prüfergebnis beeinflusst über das Steuerteil 18 die automatischen Ventile 19 in den Auslaufrohren 17.

Wie bereits ausgeführt, ist in den **Fig. 7, 7a, 8a, 9** und **10** die Prüfung in verschiedenen Anwendungen mit den entsprechenden Signalbildern dargestellt.

In **Fig. 7** wird anhand eines Wasserzeichens im Prägebereich 24 dargestellt, wie die Prüfung der elektrischen Leitfähigkeit des Papiers als eine Referenzprüfung zu der Prüfung der bildhaften Gestaltung des Wasserzeichens ausgeführt wird.

Das Papier mit dem Wasserzeichen durchläuft in Pfeilrichtung nacheinander eine Anordnung optischer Scannersensoren 10 und eine weitere Anordnung kapazitiver Scannersensoren 11. Das dazugehörige Signalbild zeigt den übereinstimmenden Spannungsverlauf der optischen

Scannersensoren 10 und der kapazitiven Scannersensoren 11, hier dargestellt als eine Funktion der Kanalzahl.

Wie Fig. 7a zeigt, werden auch hier die Sensorkanäle wie oben beschrieben im Wechsel angesteuert.

In Fig. 9 und 10 wird die Prüfung von linienförmig auf Papier aufgetragenen Merkmalsstoff sowie die dabei entstehenden Signalbilder 23 gezeigt.

In Fig. 9a enthält das Papier eine Prüfzone 14a mit einem kontinuierlichen, linienförmigen Auftrag des Merkmalsstoffes. Beim Durchlaufen der Prüfanordnung, bestehend aus den optischen Sensoren 13 und den kapazitiven Scannersensoren 11, entsteht ein entsprechender kontinuierlicher Spannungsverlauf  $U = f(t)$  im Signalbild 23.

In Fig. 9b ist der Auftrag des Merkmalsstoffes in der Prüfzone 14b in regelmäßigen Abständen unterbrochen. Während der Prüfung entsteht ein Signalbild 23 mit entsprechenden regelmäßigen Sprüngen im Spannungsverlauf  $U = f(t)$ .

In Fig. 9c ist der Auftrag in der Prüfzone 14c in unregelmäßigen Abständen unterbrochen. Auch das spiegelt sich in dem sich ergebenden Signalbild 23 wider.

#### Beispiel 4:

Im folgenden wird anhand der Fig. 11 bis 14 die Anwendung des elektrisch leitenden Merkmalsstoffes bei einem in die Papierstoffbahn 6 einzubringenden Folienaufbaus erläutert.

Der Folienaufbau des in eine Papierbahn einzubringenden Sicherheitsmerkmals enthält eine Trägerfolie 28; 28', beispielsweise aus Polypropylen, mit einer Dicke von vorzugsweise 40 µm. Die auf die Trägerfolie 28; 28', beispielsweise durch Bedampfen oder Sputtern, aufgebrachte Metallisierung 29 weist eine zusätzliche Dicke von etwa 2 nm auf.

Die Metallisierung 29 enthält demetallisierte Stellen, beispielsweise in Form von Buchstaben oder Zahlen, die humanvisuell im Durchlicht für den Benutzer erkennbar sind. Die Demetallisierung erstreckt sich abschnittsweise bis an den Rand der Trägerfolie 28; 28'. Auf ihrer anderen Seite ist die Trägerfolie 28; 28' mit einer weiteren Schicht 30 aus dem PEDT/PSS spezielle PEDT/PSS (Polyethyldioxythiophenpolystyrolsulfonat) nach der Formulierung CPP105, ist in einer Dicke von 1 µm bis 2 µm auf die Trägerfolie 28; 28' aufgetragen. Durch das

Hinzufügen der weiteren Schicht 30 tritt also eine völlig zu vernachlässigende Dickenzunahme ein. Der als Sicherheitsmerkmal in eine Papierbahn eingebrachte Folienaufbau mit dem erfindungsgemäßen Merkmalsstoff beeinträchtigt also durch seine geringfügig veränderte Dicke in keiner Weise die aus der Papierbahn angefertigten Dokumente oder Banknoten, selbst in einem Stapel von beträchtlicher Höhe. Ebenso wenig wird das Papier an der Einbettungsstelle des Sicherheitsmerkmals durch eine vergrößerte Dicke geschwächt.

Die beispielsweise durch Bedampfen oder Sputtern auf die Trägerfolie 28; 28' aufgebrachte Metallisierung 29 ist nur wenige Atomlagen stark und daher in Abhängigkeit von der Oberflächenstruktur der Trägerfolie relativ spröde. Beim Falten, Biegen oder Knicken treten in zufälliger Weise verteilte Haarrisse auf, die das beabsichtigte Messen der Leitfähigkeit von vorgegebenen Abschnitten der Metallisierung 29 unmöglich machen. Dagegen ist die weitere Schicht 30 biegsam und elastisch und weist gegenüber der Metallisierung 29 in Abhängigkeit von der Oberflächenstruktur der Trägerfolie 28; 28' eine weit höhere Dehnbarkeit auf. Auch beim Biegen, Knicken und Falten, beispielsweise einer Banknote, tritt keine Unterbrechung der weiteren Schicht 30 ein. Die beispielsweise in Bankautomaten vorhandenen Prüfvorrichtungen erfassen nunmehr für vorgegebene Abschnitte des Sicherheitsmerkmals einen Meßwert der Leitfähigkeit aus der nach dem bekannten Stand der Technik vorgesehenen Metallisierung 29 mit möglicherweise vorhandenen Haarrissen und aus der zu der Metallisierung 29 parallelgeschalteten, relativ hochohmigen weiteren Schicht 30.

#### Beispiel 5:

Eine bevorzugte Ausführung des Folienaufbaus mit dem erfindungsgemäßen Merkmalsstoff für ein Sicherheitsmerkmal, beispielsweise in einer Banknote, ist in Fig. 11 dargestellt. Fig. 11 zeigt die Trägerfolie 28, auf deren einer Seite die Metallisierung 29 aufgebracht ist. Die andere Seite der Trägerfolie 28 trägt die weitere Schicht 30 aus dem elektrisch leitenden Polymer.

Das Aufbringen der weiteren Schicht 30 auf die Trägerfolie 28 geschieht nach üblichen technologischen Verfahren, beispielsweise durch ein Kalandrieren. Es entsteht somit eine Verbund-Folie, auf die anschließend die Metallisierung 29, beispielsweise durch Bedampfen, aufgebracht wird.

Es ist selbstverständlich auch möglich, die weitere Schicht 30 aus dem elektrisch leitenden Polymer nach dem Bedampfen der Trägerfolie 28 auf die Metallisierung 29 aufzubringen. Bei

einem derartigen Folienaufbau geht von der weiteren Schicht 30 eine gewisse Schutzwirkung für die Metallisierung 29 aus.

#### Beispiel 6:

**Fig. 12** zeigt eine andere bevorzugte Ausführung des Folienaufbaus mit dem erfindungsgemäßen Merkmalsstoff. Dargestellt ist die Trägerfolie 28 mit der Metallisierung 29. Zwischen der Trägerfolie 28 und der Metallisierung 29 befindet sich die weitere Schicht 30 PEDT/PSS als ein Haftvermittler zwischen der Trägerfolie 28 und der Metallisierung 29. Die Anordnung der weiteren Schicht 30 als ein Haftvermittler ist nicht auf eine Verbesserung der Haftung zwischen der Trägerfolie 28 und der Metallisierung 29 beschränkt. Die weitere Schicht 30 ist zwischen beliebigen anderen Folien oder Schichten zur Verbesserung der Haftung einsetzbar. Als Haftvermittler zwischen der Trägerfolie 28 und der Metallisierung 29 entsteht jedoch der Vorteil, daß die relativ spröde Metallisierung 29 auf der wesentlich elastischeren weiteren Schicht 30 erheblich höheren mechanischen Beanspruchungen widersteht als bei einer unmittelbaren Bedampfung der Trägerfolie 28.

#### Beispiel 7:

**Fig. 13** zeigt einen Folienaufbau für ein Sicherheitsmerkmal mit dem erfindungsgemäßen Merkmalsstoff unter Verwendung einer Trägerfolie 28, auf die die Metallisierung 29 aufgebracht ist. Die Metallisierung 29 ist durch eine weitere Trägerfolie 28' abgedeckt. Das geschieht beispielsweise zum Schutz der Metallisierung 29, wenn diese bei einem Fensterfaden mit einer teilweisen Einbettung in die Papierbahn einer erhöhten Beanspruchung ausgesetzt ist. Erhöhte Beanspruchungen während des technologischen Prozesses der Papierherstellung sind ein weiterer Grund für den Einsatz einer weiteren Trägerfolie 28'. Mindestens eine der Trägerfolien 28; 28' ist mit der weiteren Schicht 30 aus dem elektrisch leitenden Polymer versehen.



### Beispiel 8:

In der Fig. 13 tragen beide Trägerfolien 28; 28' die weitere Schicht 30, während in der Fig. 14 eine Ausführung dargestellt ist, in der nur eine der Trägerfolien 28 die weitere Schicht 30 aus dem elektrisch leitenden Polymer trägt.

Die Erfindung ist nicht darauf beschränkt, daß der erfindungsgemäße Merkmalsstoff als eine weitere Schicht 30 in einem Folienaufbau Verwendung findet. Der erfindungsgemäße Merkmalsstoff ist in beliebiger Konfiguration als ein Sicherheitsmerkmal in die Papierbahn einbringbar.

### Beispiel 9:

Es dient der Verbesserung der Fälschungssicherheit, neben dem Merkmal der elektrischen Leitfähigkeit weitere Sicherheitsmerkmale vorzusehen und diese in geeigneter Weise zu kombinieren. So sind beispielsweise neben der elektrischen Leitfähigkeit des Polymers sowohl humanvisuell erkennbare Merkmalspigmente als auch solche vorgesehen, die nur mit geeigneten Prüfvorrichtungen, wie mit speziellen Lichtquellen und optischen Sensoren, erkennbar sind. Darüber hinaus erstreckt sich die Erfindung auch auf die Kombination der elektrischen Leitfähigkeit mit solchen Zuschlagstoffen, die magnetische Eigenschaften besitzen. Besonders vorteilhaft im Sinne der Erfindung ist eine Kombination der elektrischen Leitfähigkeit mit optischen und magnetischen Merkmalsstoffen. Als eine bevorzugte Anwendung sei erwähnt, die Zuschlagstoffe mit magnetischen Eigenschaften durch das Hinzufügen von humanvisuell erkennbaren Merkmalspigmenten zu verbergen. Somit bleibt es einem potentiellen Fälscher ungewiß, ob ein magnetisch wirksamer Stoff vorhanden ist, insbesondere da die verwendeten Mengen gering und die magnetischen Auswirkungen nicht ohne weiteres erfaßbar sind.

Neben einem bloßen Vorhandensein von optisch wirksamen Zuschlagstoffen in dem PEDT/PSS erstreckt sich die Erfindung auch darauf, daß die optisch wirksamen Zuschlagstoffe derart in dem elektrisch leitenden Polymer angeordnet sind, daß eine optische Kodierung entsteht, beispielsweise ein mit Prüfvorrichtungen auswertbares Farbmuster. Das gleiche betrifft die magnetisch wirksamen Zuschlagstoffe, durch deren erfindungsgemäße Anordnung eine magnetische Kodierung entsteht, beispielsweise in der Form eines magnetischen Strichcodes.

## Patentansprüche

1. Elektrisch leitender Merkmalsstoff in Form eines elektrisch leitenden Polymers zur Integration in Papierstoffbahnen (6) für Dokumente, Wertpapiere und Banknoten für in Papierbahnen einzubringende Sicherheitsmerkmale zur Prüfung von Dokumenten, Wertpapieren, Banknoten, Verpackungen und Produkten oder zur Verbindung mit einem Trägermaterial für die Herstellung von Sicherheitsmerkmalen, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Merkmalsstoff ein Polyethylendioxithiophenpolystyrolsulfonat (PEDT/PSS) ist.
2. Elektrisch leitender Merkmalsstoff nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das PEDT/PSS vorzugsweise nach der Formulierung CPP105 Anwendung findet.
3. Elektrisch leitender Merkmalsstoff nach den Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das elektrisch leitende Polymer im verwendeten Zustand sich nicht von seiner Umgebung abhebt.
4. Elektrisch leitender Merkmalsstoff nach den Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das elektrisch leitende Polymer im verwendeten Zustand sich von seiner Umgebung abhebt.
5. Elektrisch leitender Merkmalsstoff nach den Ansprüchen 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Merkmalsstoff ein elektrisch leitendes Polymer ist, dessen spezifischer Flächenwiderstand durch die Art des Aufbringens, durch die Art der Integration und/oder durch seine Zusammensetzung und/oder seine spezifische Formulierung einstellbar ist.
6. Elektrisch leitender Merkmalsstoff nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das PEDT/PSS einen Zuschlagstoff enthält.
7. Elektrisch leitender Merkmalsstoff nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zuschlagstoff ein humanvisuell wahrnehmbares Pigment, ein optisch aktives oder aktivierbares Pigment oder ein Pigment mit magnetischen Eigenschaften ist.

8. Elektrisch leitender Merkmalsstoff nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das PEDT/PSS in einem oder auf einem Wasserzeichen im Prägebereich (24) vorhanden ist.
9. Elektrisch leitender Merkmalsstoff nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das PEDT/PSS partiell oder homogen in der Papierstoffbahn (6) und/oder partiell oder homogen auf der Papierstoffbahn (6) vorhanden ist.
10. Elektrisch leitender Merkmalsstoff nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das PEDT/PSS mit einer Folie des in die Papierstoffbahn (6) einzubringenden Sicherheitsmerkmals verbunden ist.
11. Elektrisch leitender Merkmalsstoff nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das PEDT/PSS zumindest partiell, vorzugsweise als Druckbild, auf das in die Papierstoffbahn (6) einzubringende Sicherheitsmerkmal aufgebracht ist.
12. Elektrisch leitender Merkmalsstoff nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein als Sicherheitsmerkmal dienender Folienaufbau, bestehend aus mindestens einer Trägerfolie (28) und einer auf die Trägerfolie (28) aufgetragenen Metallisierung (29) mit einer abschnittswisen Demetallisierung bis zum Rand der Trägerfolie (28), mindestens mit einer weiteren Schicht (30) aus dem PEDT/PSS versehen ist und der Folienaufbau teilweise oder vollständig in die Papierstoffbahn (6) eingebettet ist.
13. Elektrisch leitender Merkmalsstoff nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die weitere Schicht (30) aus dem PEDT/PSS bestehend sowohl als ein Haftvermittler zwischen den Trägerfolien (28) sowie zwischen den Trägerfolien (28) und der Metallisierung (29) des als Sicherheitsmerkmal dienenden Folienaufbaus als auch als ein Haftvermittler zwischen dem Folienaufbau und der Papierstoffbahn (6) eingesetzt ist.

14. Elektrisch leitender Merkmalsstoff nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf die eine Seite der Trägerfolie (28) die Metallisierung (29) und auf die andere Seite die weitere Schicht (30) aus PEDT/PSS aufgebracht ist.
15. Elektrisch leitender Merkmalsstoff nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf die eine Seite der Trägerfolie (28) die Metallisierung (29) und auf die Metallisierung (29) die weitere Schicht (30) aus PEDT/PSS aufgebracht ist.
16. Elektrisch leitender Merkmalsstoff nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die auf die eine Seite der Trägerfolie (28) aufgebrachte Metallisierung (29) durch eine zweite Trägerfolie (28') abgedeckt ist und auf mindestens eine dieser Trägerfolien (28; 28') die weitere Schicht (30) aus PEDT/PSS aufgebracht ist.
17. Elektrisch leitender Merkmalsstoff nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die weitere Schicht (30) aus PEDT/PSS mit einem größeren Dehnbarkeitswert ausgestattet ist als die auf einer der Trägerfolien (28; 28') aufgebrachte Metallisierung (29).
18. Elektrisch leitender Merkmalsstoff nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Merkmalsstoff eine ein PEDT/PSS enthaltende Druckfarbe ist.
19. Elektrisch leitender Merkmalsstoff nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das PEDT/PSS vor seiner Verbindung mit der Papierbahn mit mindestens einer Folie, einer härtbaren Lackschicht, einer Reflexionsschicht und einer Schutzschicht verbunden ist.

20. Elektrisch leitender Merkmalsstoff nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das PEDT/PSS mittels eines Druck-, Sprüh- oder Tauchverfahrens auf das Trägermaterial aufbringbar ist.
21. Elektrisch leitender Merkmalsstoff nach Anspruch 1 oder 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Trägermaterial die Papierbahn selbst oder eine in die Papierbahn einzubringende Folie ist.
22. Elektrisch leitender Merkmalsstoff nach Anspruch 1 oder einem der Ansprüche 20 und 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Trägermaterial ein auf einem Untergrund vorhandener Haftvermittler oder Primer ist.
23. Elektrisch leitender Merkmalsstoff nach Anspruch 1 oder einem der Ansprüche 20 bis 22, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Trägermaterial eine Verpackung oder eine Ware ist.
24. Elektrisch leitender Merkmalsstoff nach Anspruch 1 oder einem der Ansprüche 20 bis 22, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Trägermaterial ein humanvisuell erkennbares Sicherheitsmerkmal ist.
25. Elektrisch leitender Merkmalsstoff nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das PEDT/PSS als mindestens eine zusammenhängende Fläche auf das Trägermaterial aufgebracht ist.
26. Elektrisch leitender Merkmalsstoff nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das PEDT/PSS eine Fläche auf das Trägermaterial aufgebracht ist, die durch mindestens eine Unterbrechung geteilt ist.
27. Elektrisch leitender Merkmalsstoff nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das PEDT/PSS als mindestens eine Linie auf das Trägermaterial aufgebracht ist.

28. Elektrisch leitender Merkmalsstoff nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das PEDT/PSS punktförmig auf das Trägermaterial aufgebracht ist.
29. Elektrisch leitender Merkmalsstoff nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das PEDT/PSS mittels Mehrfachprüfung auf seine physikalischen und/oder chemischen Eigenschaften, vorzugsweise auf seine elektrische Leitfähigkeit und optischen Merkmale, detektierbar ist.

# PCT

## REQUEST

The undersigned requests that the present international application be processed according to the Patent Cooperation Treaty.

for receiving Office use only

International Application No.

International Filing Date

Name of receiving Office and "PCT International Application"

Applicant's or agent's file reference  
(if desired) (12 characters maximum) 1.197 PCT

**Box No. I TITLE OF INVENTION**  
Marking Substances and Security Markings and Method of Their Integration in Paper Pulp Lines and Method of Testing

**Box No. II APPLICANT**

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

WHD elektronische Prueftechnik GmbH.  
Industriestrasse 19  
D-01129 Dresden  
Germany

☐ This person is also inventor.

Telephone No.

Facsimile No.

Teleprinter No.

State (that is, country) of nationality:  
Germany

State (that is, country) of residence:  
Germany

This person is applicant for the purposes of: ☐ all designated States ☒ all designated States except the United States of America ☐ the United States of America only ☐ the States indicated in the Supplemental Box

**Box No. III FURTHER APPLICANT(S) AND/OR (FURTHER) INVENTOR(S)**

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

Puttkammer, Frank  
Kastanienstrasse 19  
D-01640 Coswig  
Germany

This person is:

☐ applicant only

☒ applicant and inventor

☐ inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)

State (that is, country) of nationality:  
Germany

State (that is, country) of residence:  
Germany

This person is applicant for the purposes of: ☐ all designated States ☐ all designated States except the United States of America ☒ the United States of America only ☐ the States indicated in the Supplemental Box

☐ Further applicants and/or (further) inventors are indicated on a continuation sheet.

**Box No. IV AGENT OR COMMON REPRESENTATIVE; OR ADDRESS FOR CORRESPONDENCE**

The person identified below is hereby/has been appointed to act on behalf of the applicant(s) before the competent International Authorities as:

☒ agent ☐ common representative

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.)

Heitsch, Wolfgang  
European Patent Agent  
Goehlsdorfer Strasse 25g  
D-14778 Jeserig  
Germany

Telephone No.

033207-51138

Facsimile No.

033207-32898

Teleprinter No.

☐ Address for correspondence: Mark this check-box where no agent or common representative is/has been appointed and the space above is used instead to indicate a special address to which correspondence should be sent.

**Continuation of Box No. III FURTHER APPLICANTS AND/OR (FURTHER) INVENTOR(S)**

*If none of the following sub-boxes is used, this sheet is not to be included in the request.*

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

Puttkammer, Monika  
Kastanienstrasse 19  
D-01640 Coswig  
Germany

This person is:

- ☐ applicant only  
☒ applicant and inventor  
☐ inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)

State (that is, country) of nationality:  
Germany

State (that is, country) of residence:  
Germany

This person is applicant for the purposes of: ☐ all designated States ☐ all designated States except the United States of America ☒ the United States of America only ☐ the States indicated in the Supplemental Box

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

Zscherpe, Gunther  
Schwarzenberger Strasse 4b  
D-08326 Sosa  
Germany

This person is:

- ☐ applicant only  
☒ applicant and inventor  
☐ inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)

State (that is, country) of nationality:  
Germany

State (that is, country) of residence:  
Germany

This person is applicant for the purposes of: ☐ all designated States ☐ all designated States except the United States of America ☒ the United States of America only ☐ the States indicated in the Supplemental Box

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

This person is:

- ☐ applicant only  
☐ applicant and inventor  
☐ inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)

State (that is, country) of nationality:

State (that is, country) of residence:

This person is applicant for the purposes of: ☐ all designated States ☐ all designated States except the United States of America ☐ the United States of America only ☐ the States indicated in the Supplemental Box

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

This person is:

- ☐ applicant only  
☐ applicant and inventor  
☐ inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)

State (that is, country) of nationality:

State (that is, country) of residence:

This person is applicant for the purposes of: ☐ all designated States ☐ all designated States except the United States of America ☐ the United States of America only ☐ the States indicated in the Supplemental Box

☐ Further applicants and/or (further) inventors are indicated on another continuation sheet.



**Box No.V DESIGNATION OF STATES**

The following designations are hereby made under Rule 4.9(a) (*mark the applicable check-boxes; at least one must be marked*):

**Regional Patent**

- ☐ **AP ARIPO Patent:** GH Ghana, GM Gambia, KE Kenya, LS Lesotho, MW Malawi, MZ Mozambique, SD Sudan, SL Sierra Leone, SZ Swaziland, TZ United Republic of Tanzania, UG Uganda, ZW Zimbabwe, and any other State which is a Contracting State of the Harare Protocol and of the PCT
- ☐ **EA Eurasian Patent:** AM Armenia, AZ Azerbaijan, BY Belarus, KG Kyrgyzstan, KZ Kazakhstan, MD Republic of Moldova, RU Russian Federation, TJ Tajikistan, TM Turkmenistan, and any other State which is a Contracting State of the Eurasian Patent Convention and of the PCT
- ☒ **EP European Patent:** AT Austria, BE Belgium, CH and LI Switzerland and Liechtenstein, CY Cyprus, DE Germany, DK Denmark, ES Spain, FI Finland, FR France, GB United Kingdom, GR Greece, IE Ireland, IT Italy, LU Luxembourg, MC Monaco, NL Netherlands, PT Portugal, SE Sweden, and any other State which is a Contracting State of the European Patent Convention and of the PCT
- ☐ **OA OAPI Patent:** BF Burkina Faso, BJ Benin, CF Central African Republic, CG Congo, CI Côte d'Ivoire, CM Cameroon, GA Gabon, GN Guinea, GW Guinea-Bissau, ML Mali, MR Mauritania, NE Niger, SN Senegal, TD Chad, TG Togo, and any other State which is a member State of OAPI and a Contracting State of the PCT (*if other kind of protection or treatment desired, specify on dotted line*)

**National Patent** (*if other kind of protection or treatment desired, specify on dotted line*):

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> AE United Arab Emirates                  | <input type="checkbox"/> LC Saint Lucia                               |
| <input type="checkbox"/> AG Antigua and Barbuda                   | <input type="checkbox"/> LK Sri Lanka                                 |
| <input checked="" type="checkbox"/> AL Albania                    | <input type="checkbox"/> LR Liberia                                   |
| <input type="checkbox"/> AM Armenia                               | <input type="checkbox"/> LS Lesotho                                   |
| <input type="checkbox"/> AT Austria                               | <input type="checkbox"/> LT Lithuania                                 |
| <input type="checkbox"/> AU Australia                             | <input type="checkbox"/> LU Luxembourg                                |
| <input type="checkbox"/> AZ Azerbaijan                            | <input type="checkbox"/> LV Latvia                                    |
| <input type="checkbox"/> BA Bosnia and Herzegovina                | <input type="checkbox"/> MA Morocco                                   |
| <input type="checkbox"/> BB Barbados                              | <input type="checkbox"/> MD Republic of Moldova                       |
| <input checked="" type="checkbox"/> BG Bulgaria                   | <input type="checkbox"/> MG Madagascar                                |
| <input type="checkbox"/> BR Brazil                                | <input type="checkbox"/> MK The former Yugoslav Republic of Macedonia |
| <input type="checkbox"/> BY Belarus                               | <input type="checkbox"/> MN Mongolia                                  |
| <input type="checkbox"/> BZ Belize                                | <input type="checkbox"/> MW Malawi                                    |
| <input type="checkbox"/> CA Canada                                | <input checked="" type="checkbox"/> MX Mexico                         |
| <input type="checkbox"/> CH and LI Switzerland and Liechtenstein  | <input type="checkbox"/> MZ Mozambique                                |
| <input checked="" type="checkbox"/> CN China                      | <input type="checkbox"/> NO Norway                                    |
| <input type="checkbox"/> CR Costa Rica                            | <input type="checkbox"/> NZ New Zealand                               |
| <input type="checkbox"/> CU Cuba                                  | <input checked="" type="checkbox"/> PL Poland                         |
| <input checked="" type="checkbox"/> CZ Czech Republic             | <input type="checkbox"/> PT Portugal                                  |
| <input type="checkbox"/> DE Germany                               | <input checked="" type="checkbox"/> RO Romania                        |
| <input type="checkbox"/> DK Denmark                               | <input checked="" type="checkbox"/> RU Russian Federation             |
| <input type="checkbox"/> DM Dominica                              | <input type="checkbox"/> SD Sudan                                     |
| <input type="checkbox"/> DZ Algeria                               | <input type="checkbox"/> SE Sweden                                    |
| <input type="checkbox"/> EE Estonia                               | <input checked="" type="checkbox"/> SG Singapore                      |
| <input type="checkbox"/> ES Spain                                 | <input checked="" type="checkbox"/> SI Slovenia                       |
| <input type="checkbox"/> FI Finland                               | <input checked="" type="checkbox"/> SK Slovakia                       |
| <input type="checkbox"/> GB United Kingdom                        | <input type="checkbox"/> SL Sierra Leone                              |
| <input type="checkbox"/> GD Grenada                               | <input type="checkbox"/> TJ Tajikistan                                |
| <input type="checkbox"/> GE Georgia                               | <input type="checkbox"/> TM Turkmenistan                              |
| <input type="checkbox"/> GH Ghana                                 | <input checked="" type="checkbox"/> TR Turkey                         |
| <input type="checkbox"/> GM Gambia                                | <input type="checkbox"/> TT Trinidad and Tobago                       |
| <input checked="" type="checkbox"/> HR Croatia                    | <input type="checkbox"/> TZ United Republic of Tanzania               |
| <input checked="" type="checkbox"/> HU Hungary                    | <input checked="" type="checkbox"/> UA Ukraine                        |
| <input type="checkbox"/> ID Indonesia                             | <input type="checkbox"/> UG Uganda                                    |
| <input type="checkbox"/> IL Israel                                | <input checked="" type="checkbox"/> US United States of America       |
| <input type="checkbox"/> IN India                                 | <input type="checkbox"/> UZ Uzbekistan                                |
| <input type="checkbox"/> IS Iceland                               | <input checked="" type="checkbox"/> VN Viet Nam                       |
| <input checked="" type="checkbox"/> JP Japan                      | <input type="checkbox"/> YU Yugoslavia                                |
| <input type="checkbox"/> KE Kenya                                 | <input type="checkbox"/> ZA South Africa                              |
| <input type="checkbox"/> KG Kyrgyzstan                            | <input type="checkbox"/> ZW Zimbabwe                                  |
| <input type="checkbox"/> KP Democratic People's Republic of Korea |   |
| <input checked="" type="checkbox"/> KR Republic of Korea          |   |
| <input type="checkbox"/> KZ Kazakhstan                            |   |

Check-boxes reserved for designating States which have become party to the PCT after issuance of this sheet:

**Precautionary Designation Statement:** In addition to the designations made above, the applicant also makes under Rule 4.9(b) all other designations which would be permitted under the PCT except any designation(s) indicated in the Supplemental Box as being excluded from the scope of this statement. The applicant declares that those additional designations are subject to confirmation and that any designation which is not confirmed before the expiration of 15 months from the priority date is to be regarded as withdrawn by the applicant at the expiration of that time limit. (*Confirmation (including fees) must reach the receiving Office within the 15-month time*)

**Supplemental Box**

If the Supplemental Box is not used, this sheet need not be included in the request.

1. If, in any of the Boxes, the space is insufficient to furnish all the information: in such case, write "Continuation of Box No. ..." [indicate the number of the Box] and furnish the information in the same manner as required according to the captions of the Box in which the space was insufficient, in particular:

- (i) if more than two persons are involved as applicants and/or inventors and no "continuation sheet" is available: in such case, write "Continuation of Box No. III" and indicate for each additional person the same type of information as required in Box No. III. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below;
- (ii) if, in Box No. II or in any of the sub-boxes of Box No. III, the indication "the States indicated in the Supplemental Box" is checked: in such case, write "Continuation of Box No. II" or "Continuation of Box No. III" or "Continuation of Boxes No. II and No. III" (as the case may be), indicate the name of the applicant(s) involved and, next to (each) such name, the State(s) (and/or, where applicable, ARIPO, Eurasian, European or OAPI patent) for the purposes of which the named person is applicant;
- (iii) if, in Box No. II or in any of the sub-boxes of Box No. III, the inventor or the inventor/applicant is not inventor for the purposes of all designated States or for the purposes of the United States of America: in such case, write "Continuation of Box No. II" or "Continuation of Box No. III" or "Continuation of Boxes No. II and No. III" (as the case may be), indicate the name of the inventor(s) and, next to (each) such name, the State(s) (and/or, where applicable, ARIPO, Eurasian, European or OAPI patent) for the purposes of which the named person is inventor;
- (iv) if, in addition to the agent(s) indicated in Box IV, there are further agents: in such case, write "Continuation of Box No. IV" and indicate for each further agent the same type of information as required in Box No. IV;
- (v) if, in Box No. V, the name of any State (or OAPI) is accompanied by the indication "patent of addition," or "certificate of addition," or if, in Box No. V, the name of the United States of America is accompanied by an indication "continuation" or "continuation-in-part": in such case, write "Continuation of Box No. V" and the name of each State involved (or OAPI), and after the name of each such State (or OAPI), the number of the parent title or parent application and the date of grant of the parent title or filing of the parent application;
- (vi) if, in Box No. VI, there are more than three earlier applications whose priority is claimed: in such case, write "Continuation of Box No. VI" and indicate for each additional earlier application the same type of information as required in Box No. VI;
- (vii) if, in Box No. VI, the earlier application is an ARIPO application: in such case, write "Continuation of Box No. VI", specify the number of the item corresponding to that earlier application and indicate at least one country party to the Paris Convention for the Protection of Industrial Property or one Member of the World Trade Organization for which that earlier application was filed.

2. If, with regard to the precautionary designation statement contained in Box No. V, the applicant wishes to exclude any State(s) from the scope of that statement: in such case, write "Designation(s) excluded from precautionary designation statement" and indicate the name or two-letter code of each State so excluded.

3. If the applicant claims, in respect of any designated Office, the benefits of provisions of the national law concerning non-prejudicial disclosures or exceptions to lack of novelty: in such case, write "Statement concerning non-prejudicial disclosures or exceptions to lack of novelty" and furnish that statement below.

**Continuation Field Nr. VI - Priority Claim**

Date of Application of Earlier Application	Number of Earlier Application	Country
15 June 1999 15.06.1999	to be submitted later	Germany

<b>Box No. VI PRIORITY CLAIM</b>		<input checked="" type="checkbox"/> Further priority claims are indicated in the Supplemental Box.		
Filing date of earlier application (day/month/year)	Number of earlier application	Where earlier application is:		
		national application: country	regional application:* regional Office	international application: receiving Office
item (1) 16 June 1998 16.06.1998	DE 198 26 800.9	Germany		
item (2) 12. August 1998 12 .08.1998	DE 198 36 503.9	Germany		
item (3) 27 March 1999 27.03.1999	DE 199 15 440.6	Germany		
<input type="checkbox"/> The receiving Office is requested to prepare and transmit to the International Bureau a certified copy of the earlier application(s) (only if the earlier application was filed with the Office which for the purposes of the present international application is the receiving Office) identified above as item(s): <small>* Where the earlier application is an ARIPO application, it is mandatory to indicate in the Supplemental Box at least one country party to the Paris Convention for the Protection of Industrial Property for which that earlier application was filed (Rule 4.10(b)(ii)). See Supplemental Box.</small>				
<b>Box No. VII INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY</b>				
<b>Choice of International Searching Authority (ISA)</b> (if two or more International Searching Authorities are competent to carry out the international search, indicate the Authority chosen; the two-letter code may be used):		<b>Request to use results of earlier search; reference to that search</b> (if an earlier search has been carried out by or requested from the International Searching Authority): Date (day/month/year)      Number      Country (or regional Office)		
ISA/				
<b>Box No. VIII CHECK LIST: LANGUAGE OF FILING</b>				
This international application contains the following number of sheets:  request : 5 description (excluding sequence listing part) : 14 claims : 10 abstract : drawings : 11 sequence listing part of description : <b>Total number of sheets : 40</b>		This international application is <b>accompanied</b> by the item(s) marked below: 1. <input checked="" type="checkbox"/> fee calculation sheet 2. <input type="checkbox"/> separate signed power of attorney 3. <input type="checkbox"/> copy of general power of attorney; reference number, if any: 4. <input type="checkbox"/> statement explaining lack of signature 5. <input type="checkbox"/> priority document(s) identified in Box No. VI as item(s): 6. <input type="checkbox"/> translation of international application into (language): 7. <input type="checkbox"/> separate indications concerning deposited microorganism or other biological material 8. <input type="checkbox"/> nucleotide and/or amino acid sequence listing in computer readable form 9. <input type="checkbox"/> other (specify):		
<b>Figure of the drawings</b> which should accompany the abstract:		<b>Language of filing</b> of the international application: German		
<b>Box No. IX SIGNATURE OF APPLICANT OR AGENT</b>				
Next to each signature, indicate the name of the person signing and the capacity in which the person signs (if such capacity is not obvious from reading the request).          <div style="text-align: center;">signed: Wolfgang Heitsch</div>				

For receiving Office use only		2. Drawings:  <input type="checkbox"/> received:  <input type="checkbox"/> not received:
1. Date of actual receipt of the purported international application:		
3. Corrected date of actual receipt due to later but timely received papers or drawings completing the purported international application:		
4. Date of timely receipt of the required corrections under PCT Article 11(2):		
5. International Searching Authority (if two or more are competent): ISA/	6. <input type="checkbox"/> Transmittal of search copy delayed until search fee is paid.	

For International Bureau use only
Date of receipt of the record copy by the International Bureau:

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

### INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

<b>Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts</b> <b>1.197.PCT</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)
<b>Internationales Aktenzeichen</b> <b>PCT/DE 99/ 01806</b>	<b>Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)</b> <b>15/06/1999</b>	<b>16/06/1998</b>
<b>Anmelder</b> <b>WHD ELEKTRONISCHE PRÜFTECHNIK GMBH et al.</b>		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 03 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

#### 1. Grundlage des Berichts

a. Hinsichtlich der Sprache ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerisierter Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerisierter Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerisierter Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

#### 4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

#### 5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. \_\_\_\_\_

☐ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

☐ keine der Abb.

**PCT/DE 99/01806**

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 43 34 797 A (HERBST KLAUS) 2. März 1995 (1995-03-02) Spalte 6, Zeile 1 - Zeile 16; Abbildung 4 -----	53, 54
A	EP 0 486 065 A (GAO GES AUTOMATION ORG) 20. Mai 1992 (1992-05-20) -----	1
A	DE 195 39 282 A (VOITH SULZER PAPIERMASCH GMBH) 24. April 1997 (1997-04-24) -----	1
A	EP 0 659 587 A (GIESECKE & DEVRIENT GMBH) 28. Juni 1995 (1995-06-28) in der Anmeldung erwähnt -----	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 99/01806

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0839950	A	06-05-1998	NONE	
EP 0753623	A	15-01-1997	IT MI951540 A	14-01-1997
US 5112672	A	12-05-1992	DE 3843075 A AT 109578 T DE 58908147 D EP 0377160 A ES 2057083 T	05-07-1990 15-08-1994 08-09-1994 11-07-1990 16-10-1994
US 5419424	A	30-05-1995	EP 0680023 A JP 2660912 B JP 8050672 A	02-11-1995 08-10-1997 20-02-1996
DE 4334797	A	02-03-1995	WO 9506778 A	09-03-1995
EP 0486065	A	20-05-1992	DE 4036637 A AT 125016 T CA 2055621 A DE 59105978 D FI 915401 A NO 176579 B PL 170719 B SI 9111801 A US 5567276 A	21-05-1992 15-07-1995 17-05-1992 17-08-1995 17-05-1992 16-01-1995 31-01-1997 31-12-1994 22-10-1996
DE 19539282	A	24-04-1997	NONE	
EP 0659587	A	28-06-1995	DE 4344553 A EP 0930174 A FI 946061 A US 5688587 A	29-06-1995 21-07-1999 25-06-1995 18-11-1997

09/719881

JC01 Rec'd PCT/PTO 18 DEC 2000

**IN THE UNITED STATES PATENT & TRADEMARK OFFICE**

International Application No.: PCT/DE99/01806

International Filing Date: 15 June 1999

Inventor: Puttkammer et al.

For: Marking Substances and Security Elements for Testing  
Documents, Securities, Bank Notes, Wrappings and Products

**Translation of Appendices to the  
International Preliminary Examination Report  
dated 26 September 2000**



11/PRTS

09/719881

Just Rec'd PCT/PTO 18 DEC 2000

**Marking Substances and Security Markings for Testing  
Documents, Securities, Bank Notes, Wrappings and Products**

The invention relates to marking substances for security markings in  
5 documents, securities, bank notes, wrappings and products in accordance  
with the preambles of claim 1.

To raise the level of certainty against counterfeiting, paper pulp lines of  
documents, securities, bank notes, wrappings and of products are provided  
10 with marking substances. Light-activated marking substances hitherto used  
are at present available in the market, so that counter fitters are in a position  
to falsify security elements fabricated with them.

In EP 753 623 there is described, in this connection, a security sheet  
15 with an electrically conductive element. The security sheets consists of a  
carrier matrix having a fiber structure and the conductive element is a security  
thread constituted by a foil. The foil is coated with an electrically conductive  
polymer from the group of polythiophenes. The electrically conductive  
polymer is applied to the foil in liquid or dispersed form.

20 In U.S. 5,112,672 there is described a security document having an  
imbedded electrically conductive security thread. The security thread is  
provided with a metal coating which is provided with an electrically conductive  
polymer for bridging interruptions.

25 In U.S. 5,419,424 there is disclosed a testing device for the security  
thread in bank notes. The testing device is provided with sensor electrodes  
which detect the security thread by capacitive coupling.

30 In DE 43 34 797 there are disclosed a method of fabricating  
counterfeit-proof documents as well as a method of the testing thereof. The

A  
JWS

09719881-01001

documents contain a grid work of metal wires which are contacted at their junctions.

In EP 839 950 there is disclosed a method for inserting substances in  
5 a running fibrous web. The substances are introduced into the fibre suspension at or prior to the site where the web enters the machine. The introduction takes place at several sites distributed over the width of the fiber web and at least at one site, it is performed intermittently.

10 With a view to setting up hurdles against this situation for counter fitters complicated solutions have been devised using light-activated marking substances in which, as described in German patent specification DE 196 53 423, light absorbing substances invisible to humans are additionally used. In this manner printed images with noticeable error sections are generated  
15 during testing using infra-red light.

Furthermore, to improve the certainty against counterfeiting, marking substances are applied in a predetermined distribution to a web of paper to render their authenticity machine-readable. In accordance with DE 197 14  
20 519 substances not visible by humans are used for this purpose, which are superimposed as a linearly designed markings on a visible printed image. Because of its physical property the marking substance is supposedly detectable by a machine. Electrical conductivity is mentioned, among others, as one of the physical properties; however, there is no teaching of any  
25 marking substance which is invisible to the human eye.

A security element currently commonly used in bank notes is embodied in a foil structure consisting at least of a support foil and a metallization applied to the support foil. A so-called security thread is  
30 embedded, either completely or with windows (interruptions), into the paper web. Originally, such a safety thread including recognizable demetallized

sections shaped as symbols or letters served only for visual testing by humans. In attempting to improve the certainty against counterfeiting it was considered additionally to test the electrical conductivity of the metallization. Until now, the realization of such attempts has on the one hand been

frustrated not only by the high mechanical use suffered by bank notes, for instance, by creasing and folding by a user, but also by bending in automatic teller machines and counting machines. On the other hand, the foil structure is already subjected to considerable stress, because of tension and bending, during the technological process of manufacturing the paper. As a result, there will occur in the metallization randomly distributed fine hairline fractures which render any test result uncertain and not reproducible. However, to act against counterfeiting of these security elements, it is not only necessary to prove the presence of a metallization in bank notes, but authenticity must be recognized on the basis of measuring a certain conductivity value. In principle, this problem is not solved by using metallically acting printing inks instead of vapor deposited metallizations, as proposed by DE 43 44 553 and EP 0 659 587.

Since electrical conductivity is one of the essential properties of  
20 metals, it seems to be obvious that counter fitters will assume the electrical  
conductivity of a metallization. In fact, technological equipment is currently  
readily available for inserting actual metallizations including their image-like  
designs as counterfeits of a security element into documents, securities, bank  
notes, wrappings or products. However, since electrical conductivity is a  
25 testing parameter which can be detected quickly and with certainty, no desire  
exists at present to do away with this security element. It is an additional  
disadvantage that the properties of the metallization which is visible to the  
human eye are substantially constant as for the majority of users it is to serve  
as a constant security element always recognizable as such. Finally, a  
30 relatively large number of persons are familiar, in connection with its  
fabrication and testing, with the secrets of this humanly recognizable security

element, so that the size and unsurvaillability of this group of persons introduces a further risk potential.

It is, therefore, an object of the invention to propose an electrically  
5 conductive marking substances and methods of their integration into the  
paper pulp line of documents, securities, bank notes, wrappings and products  
in which the disadvantages mentioned above do not occur. It is a further  
object of the invention to propose marking substances of the kind which  
contribute to improving the certainty against counterfeiting because the  
10 necessity has arisen for providing a further easily variable security element  
which draws less attention to itself than does the visually recognizable  
metallization, or to propose a security element at different positions where it is  
not expected and where it can be detected only by testing technology  
operating with extreme precision. These characteristics and elements serving  
15 security are integrated into the paper pulp line either directly or in connection  
with other security elements included in the paper pulp line, such as safety  
threads.

In accordance with the invention, the object is accomplished by the  
20 characteristics and elements of claim 1 as well as their specific embodiments  
defined in the sub-claims. Aside from the claims, the characteristics of the  
invention are also apparent from the description and the drawings, the  
characteristics constituting protectable embodiments either by themselves or  
in several sub-combinations, for which protection is sought.

25 The solution in accordance with the invention provides the advantage,  
that the polyethylene dioxythiophene polystyrene sulfonate (PEDT/PSS) in  
connection with safety paper, of furnishing marking substances and safety  
elements with hidden detectable elements which cannot be recognized by  
30 human vision and the homogeneous or partial presence of which is to be  
tested. Surprisingly, at the same time, the advantage results of a

continuously operating, time-saving and cost-efficient method of introducing marking substances and safety elements into paper pulp lines and by the excellent physical properties of the polyethylene dioxythiophene polystyrene sulfonate (PECT/PSS), the good compatibility during connection with the  
5 paper pulp suspension.

The invention will be described on the basis of the following examples and of the figures.

10 Fig. 1 is a schematic side elevational view and top elevational view of a long strainer of a paper making machine for depicting the method of the partial integration of the marking substance in a linear configuration;

15 Fig. 2 is a schematic side elevational view and top elevational view of a round strainer of a paper making machine for depicting the same method;

20 Fig. 7 is a graph of a signal generated when sweeping a sensor over a bank note with a homogeneous distribution of marking substance and a water mark;

Fig. 7a depicts the combining of sensor signals;

25 Fig. 8 is a schematic side elevational view of a water mark embossing roller with a marking substance transfer roller;

Fig. 8a is a graph of a signal of an electrically conductive water mark in conventional paper;

30 Fig. 9 is a schematic presentation during partial application of marking



partial integration.

Fig. 7 depicts the signal graph as a diagram of voltage U as a function of the number of channels when sweeping the optical scanner sensors 10 and the capacitive scanning sensors 11 over a bank note with homogeneously distributed marking substance 6 and with an electrically conductive embossed section 24. The sensor channels 1 - 14 are depicted schematically.

Fig. 7a depicts the signal combining of the optical scanning sensors 10, of the capacitive scanning sensors 11 and of the optical sensors 13 for actuating the capacitive scanning sensors 11 during testing of a sheet provided with partial test zones 14.

Fig. 8 is a schematic side elevational view of a water mark embossing roller 5 having embossing segments 25 and with a marking substance transfer roller 7, an electrically conductive test zone 9 structured as a water mark, a supply vessel 16 for marking substance and a pressure roller 27.

Fig. 8a depicts the signal graph as a diagram of voltage U as a function of the number of channels during testing of an electrically conductive test zone 9 in paper not provided with marking substance.

Fig. 9 is a schematic presentation of testing with the capacitive scanning sensors 11 following partial integration of marking substance into the paper pulp line according to Fig. 8, the optical sensors 13 for activating the capacitive sensors and with different partial test zones 14a, 14b, 14c.

Fig. 10 depicts signal graphs 23 of the partial marking substance detection according to the arrangements in Fig. 9.

Fig. 11 depicts a foil structure consisting of a support foil 28, a metallization 29 and a further layer 30 of an electrically conductive polymer.

Fig. 12 depicts another foil structure consisting of a support foil 28, a metallization 29 and a further layer 30 of an electrically conductive polymer.

Fig. 13 depicts a foil structure consisting of two support foils 28; 28' and a metallization 29, each support foil 28, 28' carrying a further layer of an electrically conductive polymer.

Fig. 14 depicts a foil structure consisting of two support foils 28, 28', a metallization 29 and a further layer 30 of an electrically conductive polymer.

#### Example 1:

Figs. 1 and 2 depict the manner in which a partial application of the found polyethylene dioxythiophene polystyrene sulfonate (PEDT/PSS) is being accomplished by metering devices positioned precisely over the paper pulp line 6. The precondition for a homogeneous supply of the metering devices with marking substance is a continuous circulation of the paper pulp by pumps 20 in the entire tubular system including the supply vessel 26 of the marking substance to be partially integrated. The marking substance is partially applied to, or integrated into, the paper pulp line by an array of metering devices each consisting of an output tube 17 with an automatic valve 19. This leads to the formation, in dependence of the control, linear continuous test zones 14a, discontinuous test zones 14b or dotted test zones 14c. See also Fig. 9. By cutting the paper pulp line into sheets partial test zones 14 with marking substance result. These may extend over the entire width or length of the sheet, or they may be present as sections over the length or width of the sheet. The width of the lines or line sections must be adjusted to the resolution of the scanning sensors 10; 11. Preferably, the



width of the line is chosen to be 2 mm.

The use of electrically conductive polymers results in the advantage that these polymers are compatible with the other contents of the paper pulp.

- 5 The integration into the paper pulp is thus substantially less complicated than it is in the case of solid marking substances since electrically conductive polymers are available in liquid state. The required concentrations make possible a substantially transparent electrically conductive marking.

10 Example 2:

As shown in Fig. 8, an printed image of the PEDT/PSS is produced on the paper web by means of the embossing roller 5 and the marking substance transfer roller 7 The printed image of the embossing segments 25

- 15 corresponds to the pictorial rendition of the electrically conductive test zone shown as a water mark 9.

Example 3:

- 20 Figs. 1 and 2 depict that the test zones 14 in the paper pulp line 6 are tested for the partial or homogeneous presence of marking substance. The test result derived therefrom affects, by way of the control unit 18, the automatic valves 19 in the output tubes 17.

- 25 As has already been mentioned, Figs. 7, 7a, 8a, 9 and 10 depict the testing in different applications, with corresponding signal graphs.

- 30 On the basis of a water mark in the embossed area 24, Fig. 7 depicts the testing of electrical conductivity of the paper 6 as a reference test relative to the test of the pictorial structure of the water mark.

5 The paper 6 with the water mark sequentially moves in the direction of the arrow through an array of optical scanning sensors 10 and a further array of capacitive scanning sensors 11. The associated signal graph depicts the matching voltage course of the optical scanning sensors 10 and of the capacitive scanning sensors 11, shown here as a function of the number of the channels.

Figs. 9 and 10 show the testing of marking substance linearly deposited on paper 6 as well as the signal graphs 23 generated thereby.

10

In Fig. 9a, paper 6 contains a test zone 14a consisting of marking substance applied in a continuous linear pattern. When passing through the test zone consisting of the optical sensors 13 and the capacitive scanning sensors 11 a corresponding continuous voltage curve  $U = f(t)$  is generated in the signal graph 23.

15

In Fig. 9b the marking substance is applied in a pattern interrupted in regular intervals. During testing, a signal graph 23 is generated with corresponding regular breaks in the voltage curve  $U = f(t)$ .

20

In Fig. 9c the application in the test zone 14c is interrupted at irregular intervals. This, too, is reflected in the resulting signal graph 23.

#### Example 4:

25

The use of the electrically conductive marking substance in a foil structure to be included in a paper pulp line will hereinafter be explained with reference to Figs. 11 to 14.

30 The foil structure of the safety element to be included in a paper pulp line contains a support foil 28 made, for instance, of polypropylene, of a thickness of preferably 40  $\mu\text{m}$ . The metallization 29 applied to the support foil

28, for instance, by vapor deposition or sputtering, is of an additional thickness of about 2 nm.

5 The metallization 29 is provided with demetallized sections shaped, for instance, as letters or numbers, which can be recognized in transmitted light by human vision. The demetallization extends in sections up to the edge of the support foil 28. At its obverse side the support foil 28 is provided with a further layer 30 made of the PEDT/PSS, in particular PEDT/PSS (polyethylene dioxythiophene polystyrene sulfonate) in accordance with  
10 formula CPP105 at a thickness of 1  $\mu\text{m}$  to 2  $\mu\text{m}$ . The addition of the further layer 30 results in a negligible increase in thickness. The foil structure including the marking substance in accordance with the invention included as a security element into the paper pulp line does not, therefore, in any way adversely affect by its insignificantly changed thickness documents or bank  
15 notes made from the paper pulp line, even in a stack of considerable height. Neither will the paper be weakened because of its increased thickness at the position where the safety element is embedded.

20 The metallization 29 applied to the support foil 28 by vapor deposition or sputtering, for instance, has a thickness of a few atomic layers and is thus relatively brittle depending upon the surface structure of the support foil. Folding, bending or creasing leads to arbitrarily distributed hairline fractures which render impossible any intended measurement of the conductivity of predetermined sections of the metallization 29. The other layer 30, however,  
25 is flexible and elastic and, compared to the metallization 29, is of a much higher ductility or expandability with respect to the surface structure of the support foil 28. Even when a bank note, for instance, is bent, creased or folded there will result not interruption or discontinuation of the further layer 30. Hence, the testing devices installed, for instance, in automatic teller  
30 machines will now derive for predetermined sections of the security element a value of the conductivity from the metallization 29 provided in accordance

with the state of the art, including any possible hairline fractures and from the relatively high-ohmic layer 30 connected in parallel to the metallization 29.

Example 5:

5

A preferred embodiment of the foil structure including the marking substance for a security element in accordance with the invention, for instance, in a bank note, is depicted in Fig. 11. Fig. 11 depicts the support foil 28 on one side of which there has been applied the metallization 29. The other side of the support foil 28 carries the further layer 30 made of the electrically conductive polymer.

The further layer 30 is applied to the carrier foil 28 by conventional technological processes., for instance, by calendering. This leads to a compound or laminated foil, to which the metallization 29 is subsequently applied as by vapor deposition, for instance.

Of course, it would also be possible to apply the further layer 30 of electrically conductive polymer to the metallization 29 after its vapor deposition on the support foil 28. In such a foil structure, the further layer 30 would bring about a certain protective action in respect of the metallization 29.

Example 6:

Fig. 12 depicts another preferred embodiment of the foil structure including the marking substance in accordance with the invention. The support foil 28 and the metallization 29 are shown. Between the support foil 28 and the metallization 29 the further layer 30 of PEDT/PSS is provided as a bonding agent between support foil 28 and metallization 29. The arrangement of the further layer 30 as a bonding agent is not limited to improving the adhesion between the support foil 28 and metallization 29. The

further layer 30 may be applied between any other desired foils or layers for improving their bond. However, used as a bonding agent between the support foil 28 and the metallization 29 results in the advantage that on the substantially more elastic further layer 30 the relatively brittle metallization 29 is capable of withstanding substantially higher mechanical stresses than if vapor deposited directly on the support foil 28.

Example 7:

Fig. 13 depicts a foil structure for a security element including the marking substance in accordance with the invention using a support foil 28 to which the metallization 29 has been applied. The metallization 29 is covered by a further support foil 28'. This is done, for instance, for the protection of the metallization 29 if, with a window thread or strip partially embedded in the paper web, it is subjected to higher stress. Increased stresses during the technological process of paper production are a further reason for the use of a further support foil 28'. At least one of the support foils 28; 28' is provided with the further layer made from electrically conductive polymer.

Example 8:

In Fig. 13, both support foils 28; 28' are provided with a further layer 30, whereas in Fig. 14 there is shown an embodiment in which only one of the support foils 28 is provided with the further layer 30 of electrically conductive polymer.

The invention is not restricted that the marking substance in accordance with the invention is used as a further layer 30 in a foil structure. The marking substance in accordance with the invention may be included in the paper line as a security element in any form.

Example 9:

0971981 01001  
T00T0 T00T0

The certainty against counterfeiting is improved by providing, in addition to the electric conductivity, further characteristics and to combine them appropriately. Thus, for instance, in addition to the electric conductivity of the polymer there may be provided marking pigments which can be recognized by human vision as well as those which can be detected by appropriate testing devices, with special light sources and optical sensors. Moreover, the invention also extends to the combination of the electric conductivity with such additives which possess magnetic characteristics. Of particular advantage, in the context of the invention, is a combination of the electric conductivity and optical and magnetic marking substances. As a preferred application mention is to be made of hiding the magnetic properties by adding marking substances visible to humans. In this manner, a potential counterfeiter will be uncertain about the presence of a magnetically active substance, particularly in view of the fact that the quantities used are small and their magnetic action cannot be easily detected.

In addition to the mere presence of optically effective additives in the PEDT/PSS, the invention also extends to arranging the optically effective additives within the electrically conductive polymer in a manner resulting in optical encoding, as, for instance, a dye pattern which may be evaluated by testing devices. The same is applicable to the magnetically effective additives the arrangement in accordance with the invention of which leads to magnetic encoding such as, for instance, a magnetic line code.

30

**Patent Claims:**

- 5 1. Electrically conductive marking substance constituted by an electrically  
conductive polymer for integration in paper pulp lines (6) of documents,  
securities and bank notes for security elements to be included in paper  
webs of documents, securities, bank notes, wrappings and products or  
for combining with a support material for the fabrication of security  
elements, characterized by the fact that the marking substance is a  
10 polyethylene dioxythiophene polystyrene sulfonyl (PEDT/PSS).
- 15 2. Electrically conductive marking substance of claim 1, characterized by  
the fact that the PEDT/PSS is preferably applied according to formula  
CPP105.
- 20 3. Electrically conductive marking substance of claims 1 and 2,  
characterized by the fact that in use the electrically conductive polymer  
is indistinguishable from its environment.
- 25 4. Electrically conductive marking substance of claims 1 and 2,  
characterized by the fact that in use the electrically conductive polymer  
is distinguishable from its environment.
- 30 5. Electrically conductive marking substance of claims 1 to 4,  
characterized by the fact that the marking substance is an electrically  
conductive polymer the specific surface resistance of which is set by  
the manner of application, by the manner of integration and/or by the  
composition and/or the specific formulation.
6. Electrically conductive marking substance according to one or more of  
claims 1 to 5, characterized by the fact that the PEDT/PSS contains an

additive.

- 5
7. Electrically conductive marking substance of claim 6, characterized by the fact that the additive is a pigment perceptible by human vision, an optically active or activatable pigment or a pigment with magnetic properties.
- 10
8. Electrically conductive marking substance of claim 1, characterized by the fact that the PEDT/PSS is present in or on a water mark in the embossing area (24).
- 15
9. Electrically conductive marking substance of claim 1, characterized by the fact that the PEDT/PSS is partially or homogeneously present in the paper pulp line (6) and/or partially or homogeneously on the paper pulp line (6).
- 20
10. Electrically conductive marking substance of claim 1, characterized by the fact that the PEDT/PSS is connected to a foil of the security element to be included in the paper pulp line (6).
- 25
11. Electrically conductive marking substance according to one of more of the preceding claims, characterized by the fact the PEDT/PSS is at least partially applied, preferably as a printed image, to the security element to be included in the paper pulp line (6).
- 30
12. Electrically conductive marking substance according to one or more of the preceding claims, characterized by the fact that a foil structure serving as a security element comprising at least a support foil (28) and a metallization (29) applied to the support foil (28) with sectional demetallizations up to the edge of the support foil (28) is provided with at least a further layer (30) of the PEDT/PSS and that the foil structure



is embedded partially or completely in the paper pulp line (6).

13. Electrically conductive marking substance according to one or more of the preceding claims, characterized by the fact that the further layer (30) consisting of the PEDT/PSS is used as a bonding agent between the support foils (28) and between the support foils (28) and the metallization (29) of the foil structure serving as the security element as well as as bonding agent between the foil structure and the paper pulp line (6).
14. Electrically conductive marking substance according to one or more of the preceding claims, characterized by the fact that the metallization (29) is applied on one side of the support foil (28) and that the further layer (30) of the PEDT/PSS is applied to the other side.
15. Electrically conductive marking substance according to one or more of the preceding claims, characterized by the fact the metallization (29) is applied to one side of the support foil (28) and that the further layer (30) of the PEDT/PSS is applied to the metallization (29).
16. Electrically conductive marking substance according to one or more of the preceding claims, characterized by the fact that the metallization (29) applied to one side of the support foil (28) is covered by a second support foil (28) and that the further layer (30) of the PEDT/PSS is applied to at least one of these support layers (28).
17. Electrically conductive marking substance according to one or more of the preceding claims, characterized by the fact that the further layer (30) of PEDT/PSS has a higher stretch value than the metallization applied to one of the support foils (28; 2).

00719881-011001  
FOOTNOTES

18. Electrically conductive marking substance according to one or more of the preceding claims, characterized by the fact the marking substance is a printing ink containing PEDT/PSS.
- 5 19. Electrically conductive marking substance according to one or more of the preceding claims, characterized by the fact that prior to its connection with the paper web the PEDT/PSS is connected to at least one foil, a curable lacquer layer, a reflection layer and a protection layer.
- 10 20.. Electrically conductive marking substance according to one or more of the preceding claims, characterized by the fact that the electrically conductive polymer is applied to the support material by a printing, spraying or dipping method.
- 15 21. Electrically conductive marking substance according to one or more of the preceding claims, characterized by the fact that the support material is the paper line itself or a foil to be included in the paper line.
- 20 22. Electrically conductive marking substance of claim 1 or one of claims 20 and 21, characterized by the fact that the support material is a bonding agent or primer provided on a base material.
- 25 23. Electrically conductive marking substance of claim 1 or one of claims 20 to 22, characterized by the fact that the support material is a wrapping or a product.
- 30 24. Electrically conductive marking substance of claim 1 or one of claims 20 to 22, characterized by the fact that the support material is a security element recognizable by human vision.

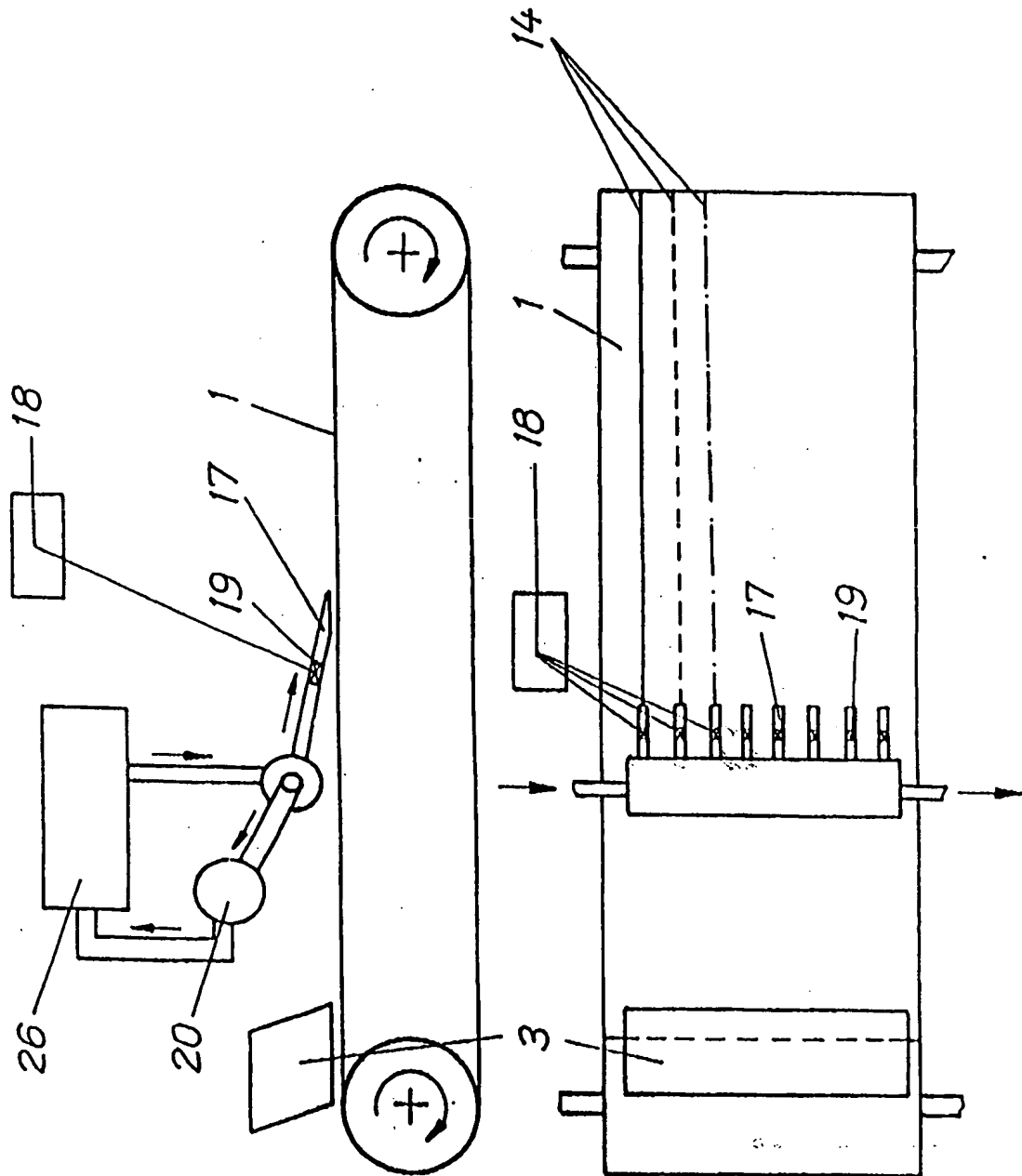
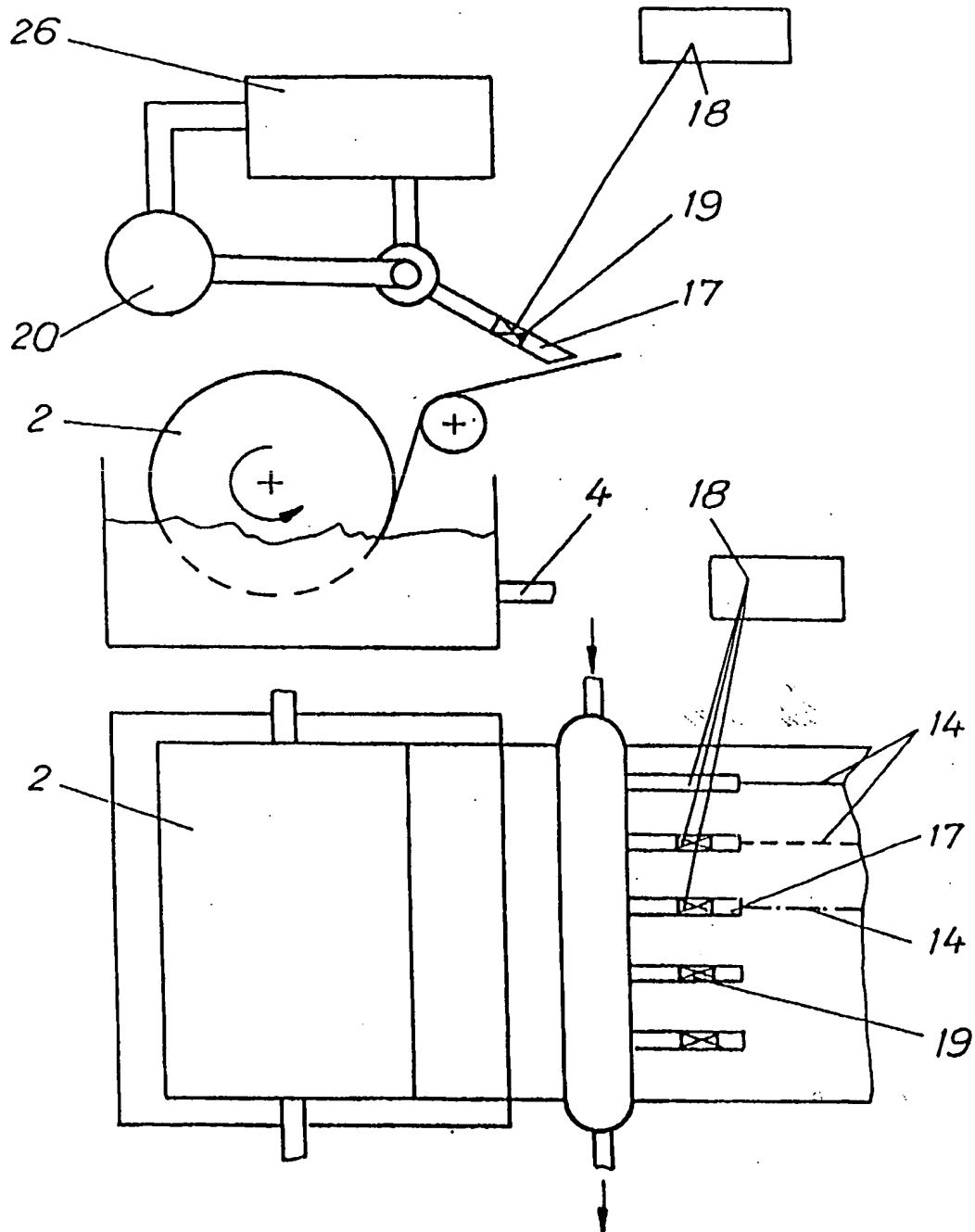


Fig. 1

Fig. 2



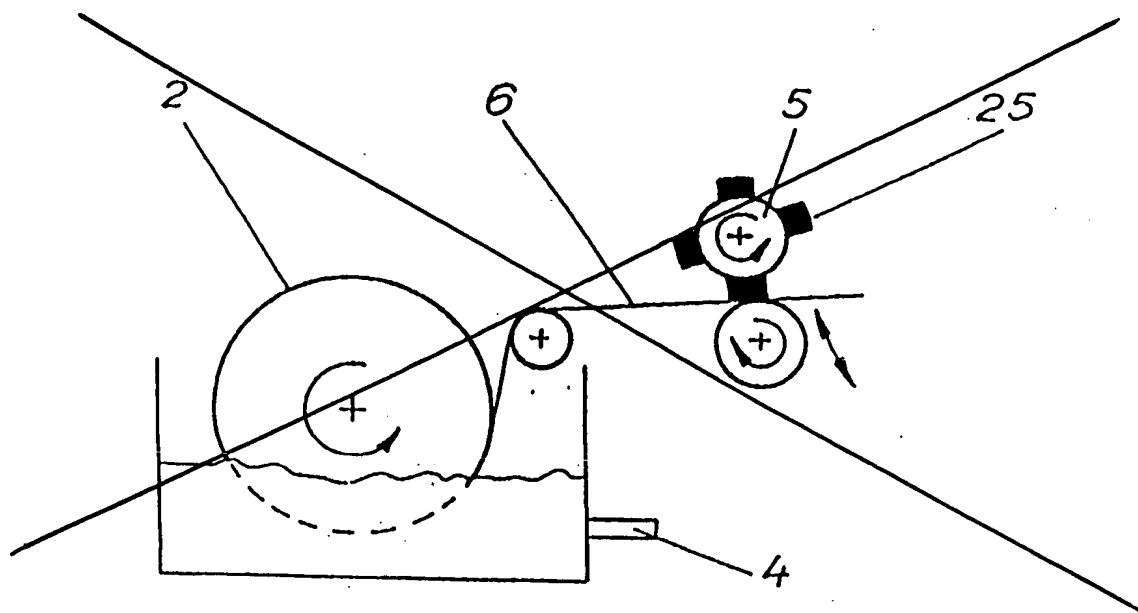
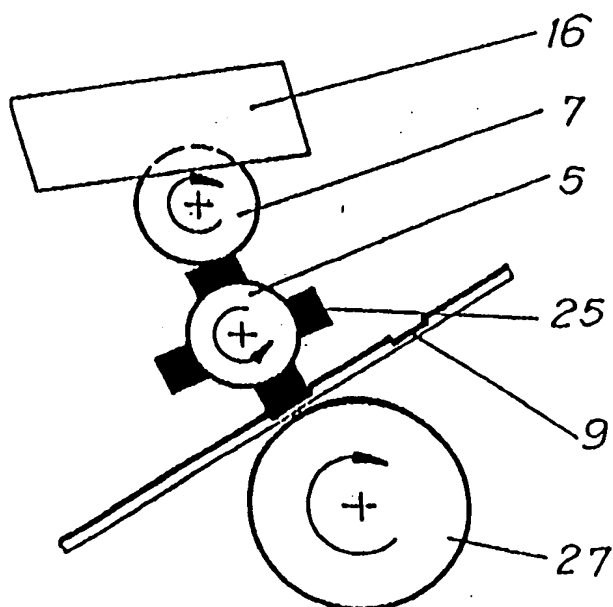
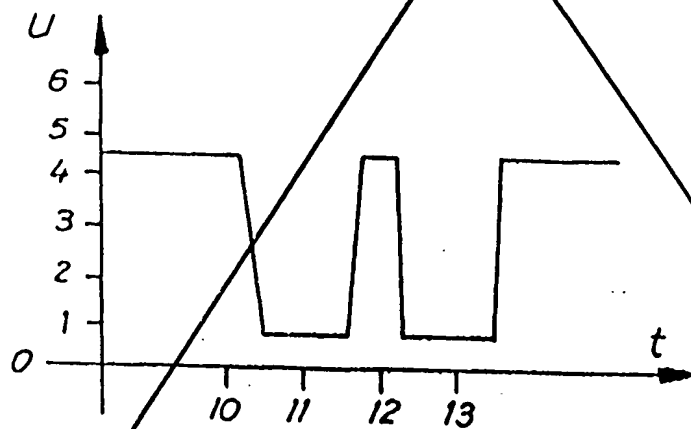
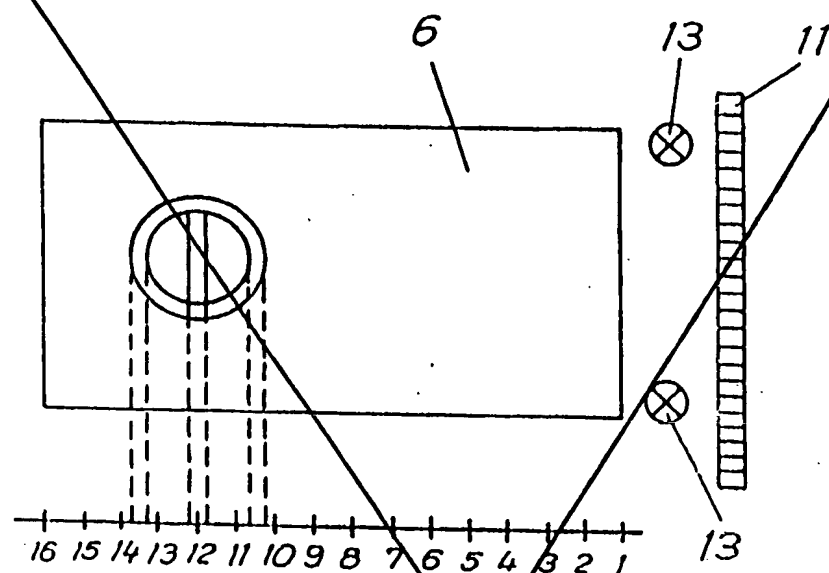
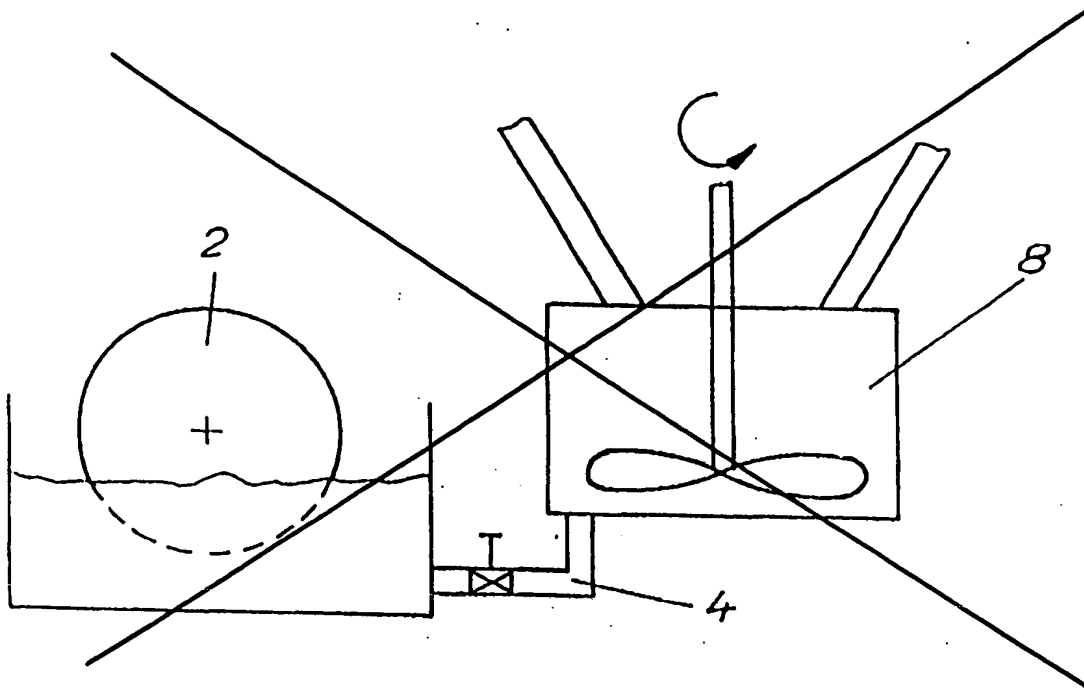
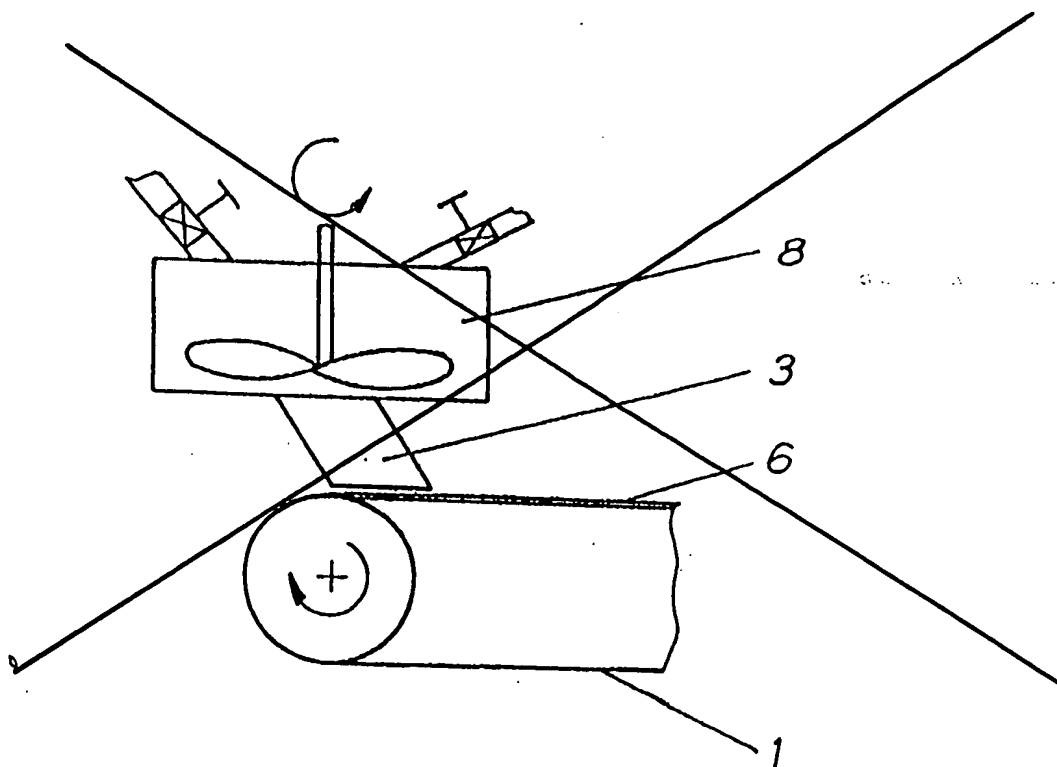
~~Fig. 3~~

Fig. 8



~~Fig. 3a~~

~~Fig. 4~~~~Fig. 5~~

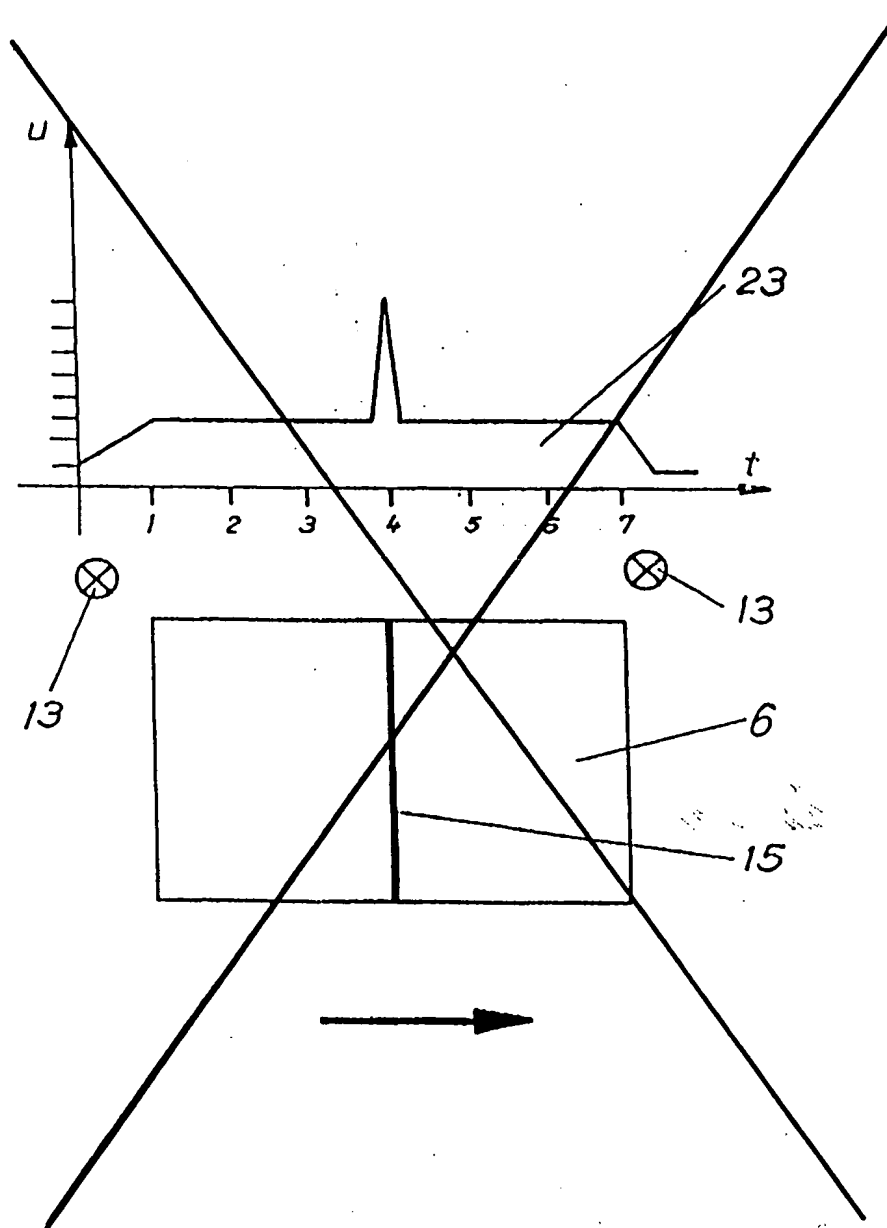
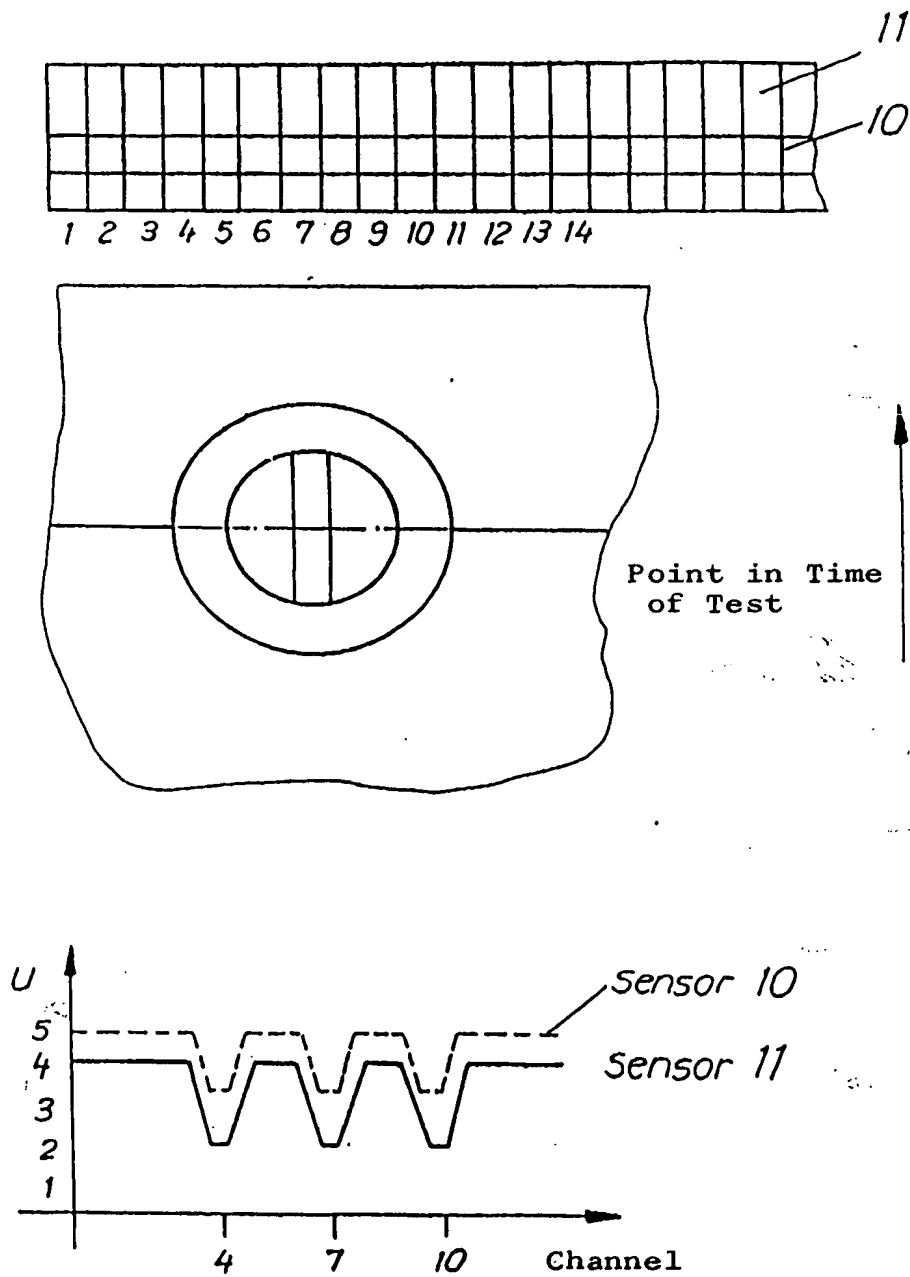
~~Fig. 6~~



Fig. 7



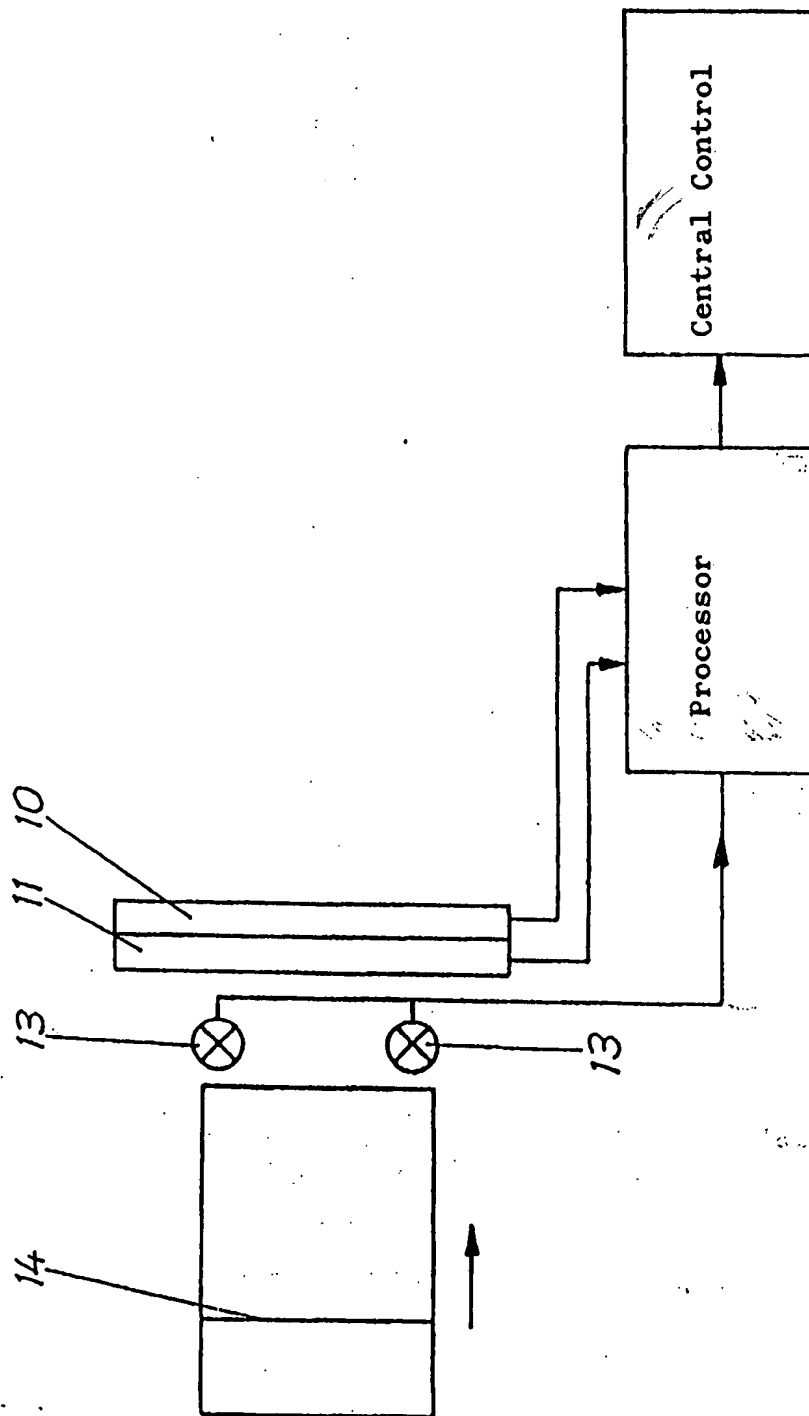


Fig. 7a

Fig. 8a

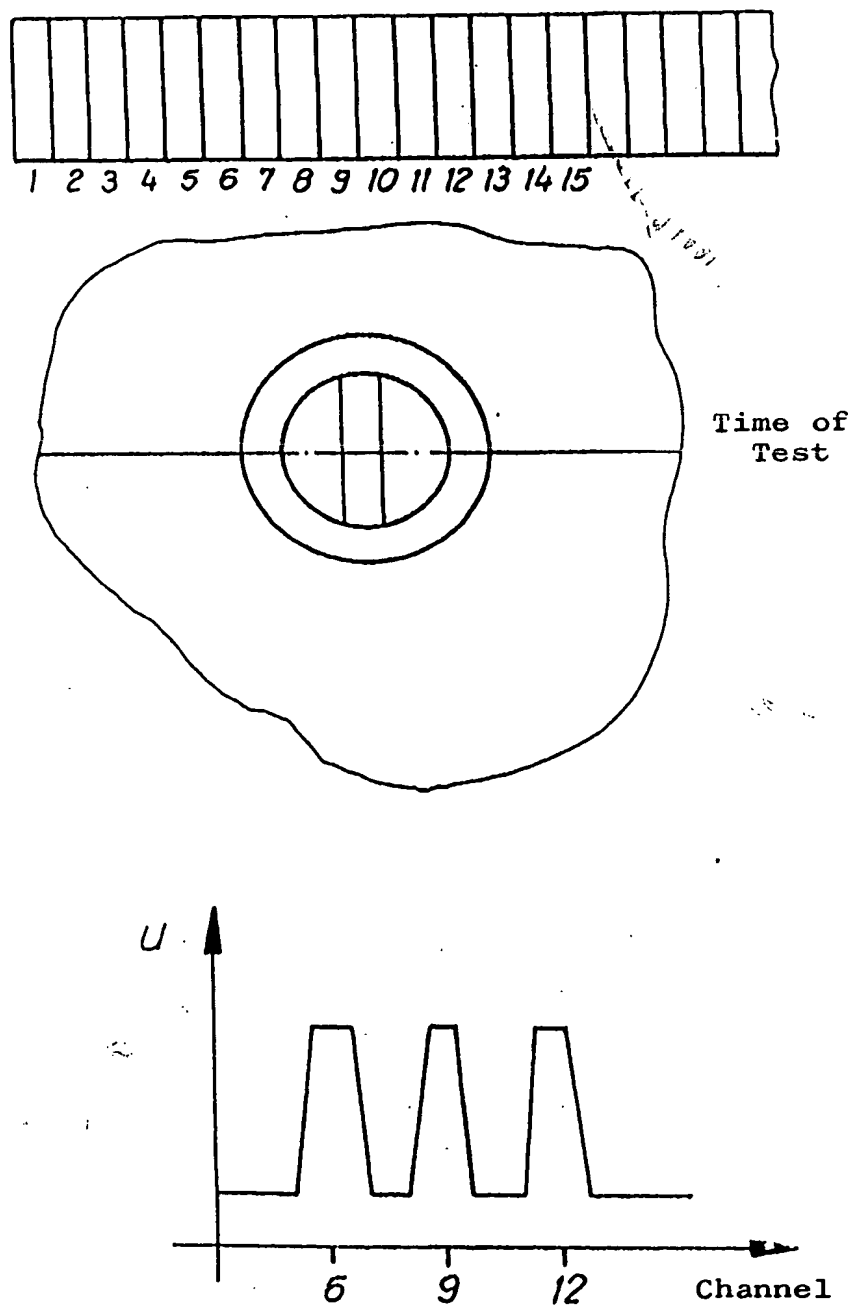


Fig. 9

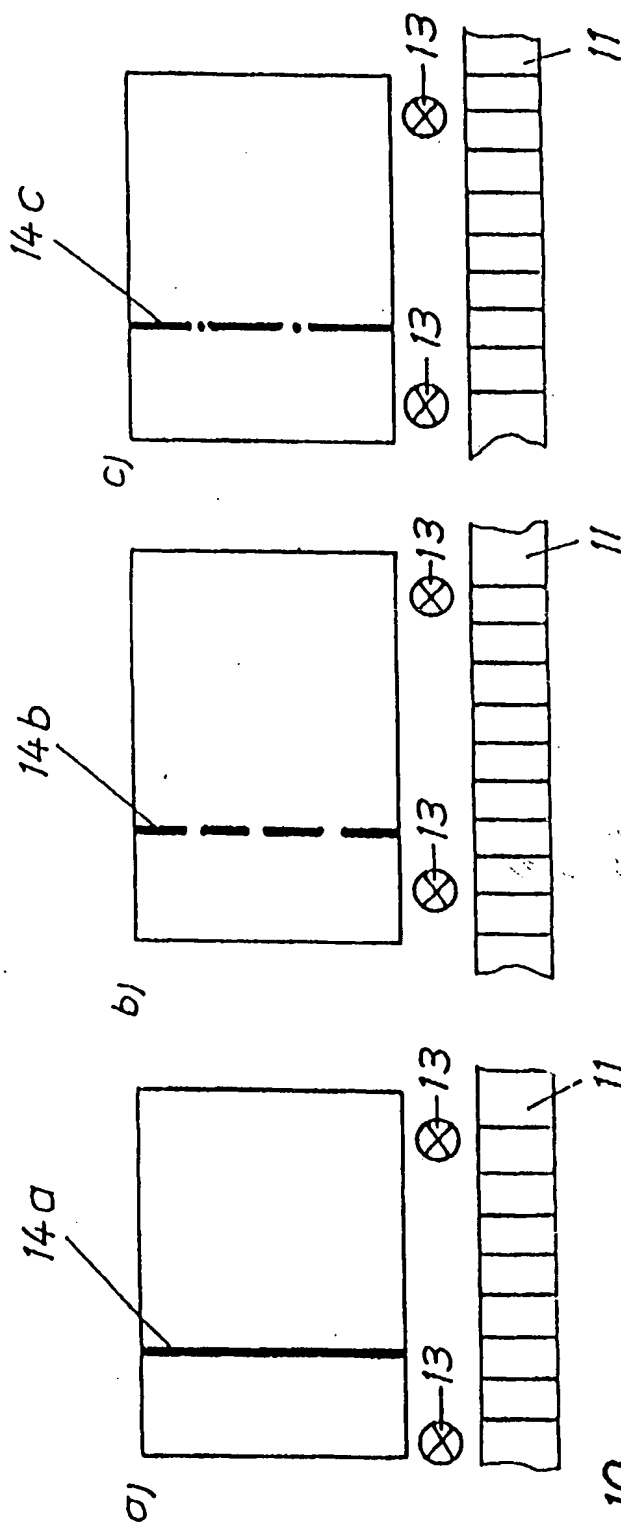


Fig. 10

